

**Die Entwicklung des Kohle-Bergbaus
und die gesundheitlichen Auswirkungen der
bergmännischen Tätigkeit auf den Menschen**

von

Gerhard Krah

aus

Nürnberg



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41548820_0030

Aus dem Institut für Arbeits- und Sozial-Medizin
der Universität Erlangen-Nürnberg
(Direktor: Professor Dr. med. H.Valentin)

Die Entwicklung des Kohle-Bergbaus und die gesundheitlichen Auswirkungen der bergmännischen Tätigkeit auf den Menschen

Inaugural - Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
der Hohen Medizinischen Fakultät
der Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg

vorgelegt
von
Gerhard Krah
aus
Nürnberg

Gedruckt mit Erlaubnis der Medizinischen
Fakultät der Universität Erlangen-Nürnberg



Dekan: Professor Dr. med. H. Valentin

Referent: Professor Dr. med. H. Valentin

Tag der mündlichen Prüfung: 23. 7. 1970

Herrn Ministerialrat i.R. Professor Dr. med. habil. F. KOELSCH
danke ich für die Überlassung des Themas und für die liebens-
würdige Unterstützung bei der Abfassung dieser Arbeit.

Herrn Professor Dr. med. H. VALENTIN bin ich für die Über-
nahme der Arbeit und die mir zuteil gewordene Förderung zu
Dank verpflichtet.

Inhaltsverzeichnis

	Seite
A. Einleitung	1
B. Entstehung, Zusammensetzung und Vorkommen der Kohle	3
C. Geschichte des Kohlebergbaus und die Entwicklung des Knappschaftswesens	11
D. Die gesundheitlichen Schäden im Bergbau im Laufe der Jahrhunderte	19
E. Die Staublunge des Bergmannes	
1. Der wissenschaftliche Streit um die "Melanose" der Lunge im 19. Jahrhundert	37
2. Die Quarzstaublunge des Bergarbeiters, ein zentrales Problem der modernen Arbeitsmedizin	
a) Die Silikose	50
b) Die Silikose, kombiniert mit Tuberkulose	59
c) Die Beziehung der Silikose zum chronisch unspezifischen respiratorischen Syndrom	62
F. Zusammenfassung	65
G. Literaturverzeichnis	67

A. Einleitung

Über viele Jahrzehnte war der wirtschaftliche Aufstieg der Industrieländer eng mit ihren Kohlevorkommen verknüpft. Dies gilt in ganz besonderem Maße für Deutschland.

Seit ungefähr zehn Jahren steckt jedoch die Kohlewirtschaft auf Grund der Umstrukturierung der Energieträger in einer Absatzkrise. Immer stärker wird der Wettbewerb mit dem Heizöl. Auch Erdgas und Wasserkraft werden vermehrt für die Energieversorgung herangezogen. Hinzu tritt die in einigen Jahren zu erwartende Konkurrenzfähigkeit des Atomstroms und die ständige Steigerung des Ausnutzungsgrades der Kohle.

Trotz der wirtschaftlichen Schwierigkeiten im Bergbau seit 1958/59 konnte in der Bundesrepublik Deutschland der Abbau der Steinkohle vermehrt werden:

1952: 139,5 (Mill. Tonnen) 1964: 142,2 (Mill. Tonnen)

Die Steigerung der Förderung war durch tiefgreifende technische Umstellungen möglich, die zu einer Erhöhung der Arbeitsproduktivität der Zechen führten.

Die Anpassung der für die Kohle veränderten Marktlage auf dem Energiemarkt wird angestrebt durch das im April 1968 vom deutschen Bundestag verabschiedete "Gesetz zur Anpassung und Gesundung des deutschen Steinkohlenbergbaus" und die Gründung der Ruhrkohle AG.

In Zukunft wird man wohl wieder mehr auf die Kohle als Energieträger zurückgreifen müssen, da nur sie den ständig steigenden Weltbedarf an Energie zu decken vermag. Die Kohlelagerstätten sind, soweit bis heute bekannt, zehnmal so groß als die Erdölvorräte der Welt. In Deutschland befinden sich ca. 40 Milliarden Tonnen Steinkohle in abbauwürdigen Tiefen.

Bis zur Jahrhundertwende wird sich der Weltkohlenbedarf mehr als verdoppeln, zumal die Forschung auf dem Gebiet der Kohlevergasung erst am Anfang steht. Man rechnet damit, daß bis dahin der Energieverbrauch viermal so groß wie heute sein wird. Vom Jahr 1966 aus gerechnet dürften die Erdölreserven nur noch für 30 Jahre ausreichen. Die Neuentdeckung von Erdölvorkommen wird immer schwieriger und die Entdeckung wirklich großer Lager immer seltener. Derzeit beträgt der Erdgasanteil 16% der Weltenergiedeckung, die Wasserkraft macht 7% der Energieversorgung aus. Damit dieser Anteil gehalten wird, ist bis zum Jahr 2000 eine Steigerung um die vierfache Menge nötig. Die Atomenergie kann nur dann wirksam zur Energiedeckung beitragen, wenn ab 1980 Brutreaktoren in der Energiewirtschaft eingesetzt werden. Bei der Verwendung der derzeitigen Reaktoren würden die Reserven an Natururan nur für den Weltenergieverbrauch von zwei Jahren ausreichen.

Da die durch den Kohle-Bergbau hervorgerufenen Gesundheits-schäden schon ein altes Problem der Arbeitsmedizin darstellen, und man auch weiterhin mit der Kohle, sowohl als Energieträger, als auch mit der Verarbeitung von Kohleprodukten zu tun haben wird, wurde mir die Aufgabe gestellt, einen Abriß über die Kohlegewinnung und die gesundheitlichen Auswirkungen der bergmännischen Tätigkeit auf den Menschen zu geben.

B. Entstehung, Zusammensetzung und Vorkommen der Kohle

Die Entstehungsgeschichte der Kohle

Im Laufe der Jahrhunderte gab es in Bezug auf die Entstehung der Kohle die unterschiedlichsten Meinungen:

AGRICOLA (1494-1555) (cit. bei GOTHAN) sah sie für verdichtetes Erdöl an. Für die vulkanische Herkunft sprach sich ein späterer Autor namens PATRIN aus, der annahm, daß die wechselnde Lagerung der Kohle aus abwechselnden Eruptionen unterirdischer Vulkane entstanden sei. Noch 1909 vertrat FRASER die Ansicht, daß die Kohle vulkanischen Ursprungs sei, und andere, wie RIGAND (1894) und LENIQUE (1903) leugneten die organische Entstehung.

Die pflanzliche Herkunft der Kohle vermutete als erster ALBERTUS MAGNUS (1193-1280). Später im Laufe des 16., 17. und 18. Jahrhunderts ist diese Ansicht wiederholt vertreten worden, besonders in der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts von SCHEUCHZER.

Erst von HUTTON (1833) und LINK (1838) wurde der Nachweis der ehemaligen Pflanzlichkeit der Kohle unter dem Mikroskop erbracht.

Nachdem diese letzteren Erkenntnisse allgemeine Anerkennung gefunden hatten, bemühte man sich den Entstehungsvorgang näher zu erforschen.

Es standen sich bei den Autoren zwei verschiedene Meinungen gegenüber. Die Vertreter der Allochthonie behaupteten, daß die Kohle durch zusammengeschwemmte Pflanzenteile entstanden sei, während man bei der Autochthonie glaubte, daß sich die Kohle nach Art des Torfes an Ort und Stelle gebildet hätte.

Die älteren Forscher, die eine allochthone Entstehung der Kohle für möglich hielten, lehnten sich, wie SCHEUCHZER (1720),

in ihrer Anschauung an die biblische Sintflut an. Im 19. Jahrhundert bekannten sich, wenn auch nicht in Verbindung mit der Sintflut, Graf STERNBERG, LYELLS, FAYOL und GRAND'EURY zur Allochthonie der Kohlenentstehung.

Im Sinne der Autochthonie äußerte sich (cit. bei GOTHAN) 1778 der Abt von BEROLDINGEN in Hildesheim. Er hatte auf seinen Fahrten durch die moorreiche Provinz Hannover gesehen, daß auch heutzutage mächtige Lager von Humusstoffen, also ursprünglichen Pflanzenstoffen, auf dem Wege der Torfbildung in Mooren entstünden, und daß die Aufhäufung von Mengen reiner Pflanzensubstanz durch Zusammenschwemmung zu den Ausnahmen gehörten. Er übertrug dies sinngemäß auf die Kohlenflöze, die ja auch weitausgedehnte Lager von mehr oder weniger reiner Pflanzensubstanz darstellten. Zur gleichen Meinung kam auch der Vater der Paläobotanik BRONGNIART, weiterhin englische, deutsche und amerikanische Autoren.

Man ist sich heute darüber einig, daß für den Kohlungsprozeß die Entwicklungsreihe Torf-Braunkohle-Steinkohle-Anthrazit zu Recht besteht.

Übersicht über die Inkohlung

Sie beginnt mit der Vertorfung: Aus der jungen, sich zersetzenden und mehr und mehr sich anhäufenden Pflanzensubstanz geht bei Gegenwart von Wasser, zunächst unter Zutritt von Luftsauerstoff und später bei Abschluß davon, der Torf hervor. Er ist eine schwärzlichbraune, stechbare Masse, in der neben gleichförmiger, strukturlos gewordener Humussubstanz noch zahlreiche Teile der ursprünglichen Torfpflanze kenntlich sind.

Nach Überdeckung mit anderen Sedimenten, wie Ton und Sand, sinkt die Torfmasse weiter zusammen und geht allmählich in die Braunkohle über. Diese ist nicht mehr stechbar und enthält weniger kenntliche Reste der sie bildenden Pflanzen und im Gegensatz zum Torf keine freie Zellulose mehr. Sie gibt aber noch einen stark braunen Auszug mit Alkalien und einen braunen Strich.

Durch Einwirkung neuer Kräfte, insbesondere durch Faltung und Zusammenpressung durch tektonische Kräfte, kann die Reifung der Kohle weiter fortgesetzt und auch beschleunigt werden und zum Steinkohlenstadium übergehen. Man bekommt jetzt mit Alkalien keinen braunen Auszug mehr und man erhält einen schwarzen Strich. Der Übergang der Glanzbraunkohle in das Steinkohlenstadium ist ein besonders eingreifender Abschnitt im Kohlungsprozeß. Zu seiner Vollziehung wird von verschiedenen Untersuchern noch das Mitwirken von höherer Erwärmung der Schichten in Anspruch genommen, die durch die Versenkung der kohleführenden Schichten in größere Erdtiefen geliefert werden soll. Es sind sich jedoch die Autoren über die Notwendigkeit der Einwirkung von mehreren 100 Grad Wärme zur Erreichung des Steinkohlenstadiums noch nicht einig. Die Zeit alleine genügt jedenfalls nicht, um diese Umbildung herbeizuführen, da es noch Braunkohlen in Schichten gibt, die älter sind als z.B. die Schichten des Ruhr- und des schlesischen Karbons. Hierfür sind besonders die unterkarbonischen Braunkohlen des Moskauer Beckens bekannt.

Es besteht eine geschlossene Reihe der verschiedenen Kohlenarten in Bezug auf fast alle ihre physikalischen und chemischen Eigenschaften. Diese Reihe bezieht sich auf Farbe, Lichtdurchlässigkeit bzw. Reflexionsvermögen, Feinbau, spezifisches Gewicht, Heizwert, Elementarzusammensetzung und damit zusammenhängenden Eigenschaften. Die Inkohlung bewirkt eine mit dem Reifegrad zunehmende Aromatisierung, d.h. eine relative Anreicherung und Vereinigung der ringförmigen Kohlenstoffverbindungen und eine allmähliche Abspaltung der zwischen den Ringen liegenden sauerstoffhaltigen und wasserstoffhaltigen Moleküle. Im Endstadium nähern sich die aus den sechseckigen Kohlenstoffringen aufgebauten Molekülgruppen immer mehr dem Kristallgitter des hexagonalen Graphits.

In Tabelle 1 ist ein Überblick über die zeitliche Entstehung der Kohle gegeben.

Erdzeitalter und Dauer	Periode	Formation	Bedeutende geologische Ereignisse	Kohlenbildung
Känozoikum (End - Neuzeit) 60 - 65 Mill. Jahre	Quartär 1 Mill. Jahre	Alluvium (Gegenwart)	Gegenwärtiges Landschaftsbild.	Reiche Torfbildung in nördlich gemäßigten Gebieten (NW-Deutschland, Skandinavien).
		Diluvium (Eiszeiten und Zwischeneiszeiten)	Vergletscherung weiter Gebiete u.a. Nord- und Mitteleuropa. Wärmere, eisfreie Zwischeneiszeiten.	
	Tertiär 60 Mill. Jahre	Pliozän Oligozän Eozän Paläozän	Hauptaufkaltung der großen Kettengebirge, so der Alpen. Küstenverschiebungen der Meere. Regier Vulkanismus.	Auf der ganzen Erde rege Kohlenbildung. Entstehung der großen Braunkohlenvorkommen in Deutschland und USA.
Mesozoikum (End - Mittelalter) 160 - 180 Mill. Jahre	Kreidezeit 20 Mill. Jahre	Oberkreide Unterkreide	Um die Mitte der Kreidezeit Überflutung großer Gebiete durch das Meer.	Große Steinkohlenlager in Nord- u. Südamerika.
	Jura 70 Mill. Jahre	Malm Dogger Lias	Vorstoß und Rückzug des Meeres. Erkennbare Ausbildung der Klimazonen.	Kohlen in Ungarn und Rumänien. Steinkohlenlager in Ostasien (China).
	Trias 80 Mill. Jahre	Keuper Muschelkalk Buntsandstein	Bildung vieler Gesteine der Alpen. Wüstenbildung (Sandsteine in Deutschland).	Reichere Kohlenbildung nur im Keuper (Virginia).
Paläozoikum (End - Altertum) 400 - 500 Mill. Jahre	Perm 75 Mill. Jahre	Zechstein Rotliegendes	Aufkaltung des varistischen Gebirges. Starker Vulkanismus. Eiszeit in Südafrika und Indien.	Steinkohlenlager in Mittel- und Ostasien und auf den Südkontinenten.
	Karbon 75 Mill. Jahre	Oberkarbon Unterkarbon		Bevorzugte Zeit der Steinkohlenbildung in Europa und Nordamerika.
	Devon 80 Mill. Jahre	Oberdevon Mitteld Devon Unterdevon		Älteste nutzbare Steinkohlen auf der Bäreninsel.
	Silur 70 Mill. Jahre	Obersilur Untersilur	Eiszeitspuren Gebirgsfaltungen	Kohlen nur in Spuren Graphite
	Kambrium 100 Mill. Jahre	Oberkambrium Mittelkambrium Unterkambrium		

Tab. 1 : Überblick über die zeitliche Entstehung der Kohle (nach JURASKY)

Die Zusammensetzung der Kohle

Die Elementarzusammensetzung der Kohle ergibt sich aus ihrer pflanzlichen Herkunft. Sie ist kein Mineral, d.h. keine in der Natur vorkommende definierte chemische Verbindung, sondern ein Gestein und besteht aus einem von Kohlenart zu Kohlenart wechselnden Gemenge von Verbindungen. Ihre Hauptelemente sind Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff. Stickstoff und Schwefel erscheinen in wenigen Prozenten. Manche Metalle können in Spuren auftreten. Vom Holz bis zum Graphit ist eine starke Anreicherung des Kohlenstoffes und eine Abnahme des Wasserstoffs und Sauerstoffs feststellbar. Aus dem Eiweiß der Pflanzensubstanz stammt der Stickstoff der Kohle, der für die Ammoniakdarstellung von technischer Bedeutung ist. Der Schwefel ist nur zu einem kleinen Teil in organischer Bindung in der Kohle enthalten. Hauptsächlich ist er in der mineralischen Asche als Schwefelkies vorhanden. Er ist stets unerwünscht, da seine Verbrennungsprodukte einen Rauchschaden bewirken.

In der Rohkohle hat das Wasser einen beträchtlichen Anteil. Die deutsche Weichbraunkohlen enthalten 50-60% Wasser. Bei den reiferen Kohlen ist der Wassergehalt kleiner. Mattbraunkohlen haben 25-45% Wasser, Glanzbraunkohlen 15-8% und Steinkohlen nur ca. 2%.

Man unterscheidet grob gebundenes, kapilläres und adsorptiv gebundenes Wasser. Was nach dem Abdampfen des Wassergehaltes und dem Abdestillieren der flüchtigen Bestandteile übrig bleibt, ist der Koks. Wenn man von diesem den Prozentsatz an Asche, d.h. die unverbrennbaren Bestandteile abzieht, bekommt man als Rest den fixen Kohlenstoff. Je kleiner der Anteil einer Kohle an brennbaren flüchtigen Bestandteilen ist, desto höher ist er an fixem Kohlenstoff, also umso reifer ist die Kohle.

Der Hauptträger der flüchtigen Bestandteile ist bei den meisten Kohlen das Bitumen, ein dem Erdöl verwandter, aber

fester Stoff. Er erscheint vorwiegend in den Sporen, Pollen, Harz- und Wachsteilen oder durchtränkt gestaltlos bisweilen die ganze Kohlensubstanz.

In Tab. 2 ist die durchschnittliche Zusammensetzung der verschiedenen Inkohlungsstadien von Braun- und Steinkohle zu ersehen. Die Werte sind dabei auf asche- und wasserfreie Substanz bezogen.

Brennstoff	C%	H%	O%	N%	S%	Heizwert kcal/kg
<u>Braunkohle:</u>						
Erdige Braunkohle	65-70	5-8	8-30	0,5-1,5	0,5-3	6200 - 6400
Pechkohle	65-70	5-6	25-30	0,5-1,5	0,5-3	6200 - 6700
<u>Steinkohle:</u>						
Flammkohle	75-80	4,5-5,8	15-20	1-1,5	0,5-1,5	7600 - 7800
Gasflammkohle	80-85	5,0-5,8	10-15	1-1,5	0,5-1,5	7800 - 8300
Gaskohle	82-86	5,0-5,5	8-12	1-1,5	0,5-1,5	8300 - 8600
Esskohle	87-90	3,5-5,0	4-6	1-1,5	0,5-1,5	8600 - 8700
Magerkohle	90-94	3-4,5	3-4	1	0,5-1,0	8700
Anthrazit	94-97	1-2,5	1-2	0,5-1	0,5	8700 - 8750

Tab 2: Durchschnittliche Zusammensetzung der verschiedenen Inkohlungsstadien, bezogen auf asche- und wasserfreie Substanz (nach LEHMANN)

Das Kohle-Vorkommen

Wenn man die Lage der europäischen Kohlenreviere ansieht, so erkennt man, daß sie einem langgestreckten Zuge folgen, der sich mit einigen Unterbrechungen in einem fortlaufenden Gürtel von Großbritannien über Nordfrankreich, Belgien, Niederländisch-Limburg, Aachen bis zum Ruhrgebiet erstreckt. Nach längerem Abstand folgt dann das Oberschlesische Revier und nach einer weiteren gewaltigen Unterbrechung das Donezrevier in der Ukraine. Außerdem sind noch die Kohlenvorkommen von Mittelfrankreich, das Saarrevier und an kleineren Vorkommen die sächsischen, böhmischen, sowie bayerischen Kohlen und das Niederschlesische Revier zu nennen.

Es ist aus der Geologie bekannt, daß zur Steinkohlenzeit in diesen Gebieten die Erdschichten gewaltige Faltungen durchgemacht hatten, die zur Aufrichtung von Gebirgsketten führten. Diese Faltungsvorgänge schoben auch die Steinkohlenablagerungen zusammen und veränderten sie. Von diesen Gebirgsketten sind heute nur noch Reste zu sehen, wie die Ardennen, das Rheinische Schiefergebirge, der Harz und die Sudeten. Die Kohlenreviere folgen der Richtung dieser Faltenzüge, offenbar ist ihre Lage durch sie bestimmt. Im Vorland der Faltungsgebiete bildeten sich im großen Maßstab Senkungsbecken aus, die Sedimente aufnahmen und eine große Mächtigkeit erreichten. Im Norden und auch weit im Süden dieses Faltungsgebietes flutete jenseits des flachen Vorlandes das Meer, so daß man in den mit den Steinkohlenschichten gleichaltrigen Schichten oft in großer Menge Reste von Meerestieren findet. Diese marinen Horizonte spielen für den Geologen und Bergmann als Leitschichten eine große Rolle. Diejenigen Kohlenreviere, die solche Horizonte führen, werden als paralisch bezeichnet. Die nicht vom Meerwasser erreichten Reviere nennt man limnische Becken; sie enthalten nur Süßwasserablagerungen. Zu letzteren gehört die zweite Reihe der oben genannten Kohlenvorkommen, so das Saarrevier.

Bis auf geringe Ausnahmen zeigen nur die jüngsten Kohlenablagerungen, wie die mitteldeutschen Braunkohlen, noch die ursprüngliche horizontale Ablagerungsweise, wie sie bei der Bildung der Kohle vorhanden gewesen ist. Wenngleich die Flöze auch hier bereits von anderen Schichten überdeckt sind; in Mitteldeutschland namentlich von den Schichten der letzten Eiszeit. Aber auch hier gibt es bereits Faltungserscheinungen, so z.B. in der Oberlausitz und im östlichen Gebiet der Oderbraunkohle. In diesen Fällen ist es der starke Schub der vorrückenden Inlandeisdecke gewesen, der den Boden zusammengeschoben hat, so daß die Kohlen mitgefaltet wurden. Doch es kommen auch andere Unregelmäßigkeiten vor. Im Tertiär wurden die bedeutendsten Gebirgszüge der Erde aufgefaltet. Auch hier sieht man einen Zusammenhang zwischen stark gebirgsbildenden Zeiten und besonders kohlenreichen Erdschichten. Wo diese jüngeren kohleführenden Schichten von den gebirgsbildenden Krüften erfaßt wurden, sind die Ablagerungen bereits zu festem Gestein und die Kohlen sind schon steinkohlenartig geworden. Das beste Beispiel hierfür ist die oberbayerische Pechkohle, die von der Alpenfaltung mit betroffen wurde und daher eine mehr steinkohlenartige Qualität angenommen hat.

C. Geschichte des Kohlebergbaus und die Entwicklung des Knappschaftswesens

Die Geschichte des Kohlebergbaus

Schon früh hatte man die Brennbarkeit der Kohle erkannt. So schrieb THEOPHRAST (372-287 v.Ch.), ein Schüler des ARISTOTELES (cit. bei PETRASCHKE):

"Unter den zerbrechlichen Steinen gibt es einige, die, wenn man sie ins Feuer bringt, wie angezündete Kohlen (gemeint sind Holzkohlen) werden und lange so verbleiben. Sie fangen Feuer, wenn man glühende Kohlen darauf wirft... ihr Geruch aber ist sehr unangenehm."

Auch in China war seit Urzeiten die Kohle als brennbarer Stein bekannt.

Die Wiege der systematischen Kohlennutzung dürfte England gewesen sein, wo in den zutage tretenden Flözen von Leicestershire steinzeitliche Geräte gefunden wurden. Auch in den Ruinen der römischen Siedlungen fanden sich in England Kohlenschlacken. Nach PREMNER (cit. bei LITTLEJOHN) sind die ersten urkundlichen Erwähnungen des britischen Kohlenabbaus in der Sachsen-Chronik von Petersborough (852) und später in dem "Doldon Book" des Bischofs PUDSEY von 1180. Die Kohle von Newcastle wird 1234 und die von Schottland 1291 in Urkunden erwähnt.

Der älteste reguläre Steinkohlenbergbau auf dem Kontinent wurde nach GOTHAN schon im 10. Jahrhundert in der Gegend um Zwickau betrieben.

Die Mönche des Klosters Klosterode bei Aachen bauten um 1100 Steinkohle in Flözen ab; zur gleichen Zeit ist auch der Bergbau um Lüttich erwähnt. Die erste Urkunde über den Kohlenberg bei Eschweiler stammt aus dem Jahre 1394. Nach Funden zu schließen wurde dort aber wahrscheinlich schon zur Römerzeit Kohle abgebaut.

Die erste Nachricht von der Kohle des Saargebietes stammt aus dem Jahre 1429. Von 1744 bis 1749 wurden nach HUE von sämtlichen Gruben in Nassau-Saarbrücken jährlich etwa 73000 Zentner Kohlen gefördert, also noch sehr wenig.

Wenn auch schon aus dem 16. Jahrhundert der Kohlenabbau in Bayern nachweisbar ist, so hat doch die Benutzung der Kohle als Brennmaterial sich erst spät eingebürgert. Nach FLURL (cit. bei HUE) hat man bei Penzberg aus den zutage tretenden Flözen 1764 "ein Quantum Kohlen" gewonnen: "Allein niemand wollte sich zu einem Gebrauch derselben verstehen."

Den großen Widerstand der Bevölkerung gegen die Kohle als Brennmaterial macht das Münchener Intelligenzblatt deutlich, als es 1796 (cit. bei HUE) schrieb:

"Ist die Steinkohlenfeuerung dem prachtliebenden Engländer, dem reichen Niederländer, dem reinlichen Sachsen, dem ökonomischen Preußen und selbst dem empfindlichen Wiener nicht ungesund, nicht schädlich, warum soll sie es uns Bayern werden?"

Die ältesten Nachrichten über die Kohlegewinnung im Ruhrgebiet stammen aus dem vierzehnten Jahrhundert. Als gegen Ende des sechzehnten Jahrhunderts die Holländer durch die Spanier von der Lütticher Steinkohle abgesperrt waren, gab es für die Kohlegewinnung bei Essen durch die erhöhte Ausfuhr, mittels Ruhrschiffen, einen starken Aufschwung.

Die erste Nachricht vom Kohlenbergbau in Schlesien stammt aus dem Jahre 1366. Damals wurde durch Herzog BOLKO II. von Schweidnitz einigen Personen und Gewerken zu Altwasser das Erbstollenrecht "am Kohlenberg" verliehen. 1834 belief sich die Belegschaft der 22 Zechen erst auf 1052 Mann.

Für die oberschlesische Kohle fehlen aus der Zeit vor der Besitzergreifung durch Preußen verlässliche Nachrichten. In der Herrschaft Pleß sollen 1769 etwa 2000 Tonnen Kohlen gewonnen worden sein. Im Jahr 1769 wird auch über den Kohlenabbau bei Hultschin berichtet.

In Frankreich scheinen die Gruben von Anzin die ältesten zu sein. Dort wurde 1678 mit dem Abbau der Kohle begonnen, aber erst um die Mitte des achtzehnten Jahrhunderts begann eine stärkere Verwertung.

Die Entdeckung der Steinkohlen im Donezbecken (Ukrainische SSR) geht nach GOTHAN auf das Jahr 1722 zurück. Es setzte jedoch erst gegen Ende des 18. Jahrhunderts in Zusammenhang mit der Gründung der Luganskihütte ein stärkerer Bergbau ein, dessen Produktion meist die genannte Hütte verschlang. Den großen Umschwung brachte der Bau der Eisenbahn 1868-1878.

Was die Braunkohle betrifft, so ist deren Kenntnis zwar schon mehrere Jahrhunderte alt, doch ihre Verwendung erst jüngeren Datums. In den meisten Schriften über die Kohle wird sie nur beiläufig erwähnt; erst im letzten Viertel des 18. Jahrhunderts ging man näher auf sie ein. Um 1800 erfährt die Verwertung der Braunkohle in Theorie und Praxis manche Würdigung, manche gelehrte Untersuchung und manchen praktischen Vorschlag - mitunter aber werden die absonderlichsten Vorstellungen mit der Braunkohle verbunden. An Fezeichnungen tauchen eine Fülle von Ausdrücken auf: fossile Holzkohle, Erdkohle, Tage-Kohle, Moorkohle, Kohl-Erde, schwarze Kreide, Braunerdkohle, Bergkohle, Bergkohlenholz, fossiles Holz und immer auch Steinkohle oder Torf. Man ist also bei einer Abhandlung nie ganz sicher, ob wirklich Steinkohle oder Braunkohle gemeint ist.

Die erste urkundlich verbürgte Gewinnung erheblicher Mengen von Braunkohlen findet sich seit 1570 für den "Hohen Meifner"; denn die erste nennenswerte Verwendung fand die Braunkohle nach WILSDORF auf der Saline Sooden-Allendorf.

Über den mitteldeutschen Braunkohlenabbau in den Bezirken Halle, Zeitz, Weißenfels, Meuselwitz, in Anhalt und bei Leipzig fehlen Nachrichten aus älterer Zeit. Da aber gewiß ist, daß die mitteldeutschen Salinen bereits im Mittelalter

beim Salzsieden auch Kohle verwandten, so darf angenommen werden, daß damals dort Kohle gegraben wurde. 1790 benützte die Hallesche Pfännerschaft nachweislich Braunkohlen. 1800 bis 1806 bürgerten sich im Halleschen infolge der hohen Holzpreise vielfach auch die Braunkohlen als Hausbrand ein. Um 1790 sollen bereits Braunkohlenbriketts Verwendung gefunden haben.

In der Lausitz ist für 1805 die Auffindung von Braunkohle im Kreis Guben verbürgt. Der systematische Abbau begann im Kreis Kalau 1815, bei Krossen und Spremberg erst 1840, Luckau 1846, Kottbus 1847, Lübben 1868.

Aus dem Oberbergamtsbezirk Breslau ist der regelmäßige Braunkohlenabbau seit 1839 bekannt. Damals waren dort zwei Gruben mit 30 Arbeitern in Betrieb, die 11 698 Tonnen förderten.

Der rheinische Braunkohlenbergbau geht nach HUE schon auf das späte Mittelalter zurück.

Die Verwendung der Kohle wurde wesentlich gefördert durch die Einführung der Dampfmaschine in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts. Mit der zunehmenden Industrialisierung wurde der Bedarf an diesem Brennstoff immer größer. Die Gruben wurden immer mehr in die Tiefe getrieben (zu Beginn des 18. Jahrhunderts ca. 70 m; um 1833 ca. 530 m). Verbesserung von Drainage, Ventilation und Abbaumethoden kamen in den 317 Patenten des Bergbaues (BAADER) zum Ausdruck, die während eines Jahrhunderts (1561-1688) bewilligt wurden. Sie schlossen die Unfälle nicht aus, da Gewinnung und Förderung der Kohle bis zum Beginn des industriellen Zeitalters immer noch äußerst primitiv waren.

Die Arbeitsverhältnisse in den Gruben

Ursprünglich wurde die Kohle nur im Tagebau gewonnen, ähnlich wie es beim Torfstechen noch heute geschieht. Auch ein ziemlich regelloser Untertagebau ist schon lange bekannt. So gab es nach HUE bereits 1571 im Eschweiler Kohlenberg Wasserradmaschinen für die Grubenentwässerung. Morand (cit. bei HUE) berichtet 1771 über die belgischen Kohlenbezirke, daß über 120 Zechen in der Umgebung von Mons stünden, meist 70 bis 80 Meter tief, in denen Männer, Frauen und Kinder arbeiteten:

"Die Kohlebergleute müssen beständig auf den Knien liegend arbeiten, zuweilen auch auf den Schultern liegen."

Um die Mitte des neunzehnten Jahrhunderts bediente man sich in der Bewetterung der Wetteröfen und Feuerkübel. Aber auch schon Gebläse- und Saugmaschinen standen zur Luftverbesserung zu Verfügung. Wo sich starke Wetter entwickelten, wurde mit der 1815 erfundenen Davyschen Sicherheitslampe gearbeitet; im übrigen mit der offenen Öllampe.

Im allgemeinen war der Kohlenabbau noch wenig durchorganisiert. Noch 1876 klagte eine Denkschrift der Handels- und Gewerbekammer Prag über die nicht zu übersehenden Schäden eines regellosen, der Willkür kleinster und größter Unternehmer anheimgestellten Bergbaus. Es wird die Klage vorgebracht über: unregelmäßige Tagebaue, Grubenbrände, Vernachlässigung tieferer Schichten, Verwüstung kulturfähigen Bodens und Mangel an technischer Ausstattung der Gruben. Im gleichen Jahr war in Belgien die Arbeit von Frauen und Mädchen untertage noch nicht verboten.

Die Entwicklung des Knappschaftswesens

Die Knappschaften, die schon im Mittelalter bestanden hatten, waren anfangs rein örtliche Zusammenschlüsse der im Bergbau Beschäftigten mit dem Zweck der Sicherung der erkrankten, verletzten und invaliden Bergleute und ihrer Angehörigen. Im Laufe des 19. Jahrhunderts schlossen sich dann

die örtlichen Knappschaften zu größeren Verbänden zusammen, um schließlich als Bezirksknappschaften alle Bergleute eines Bergbaureviers zu erfassen.

Akademisch voll ausgebildete Ärzte wurden in der Frühzeit als Bergärzte nur vereinzelt verpflichtet; später, nach 1800, jedoch in zunehmendem Maße. In den 70er Jahren des 18. Jahrhunderts tauchte erstmals für den Bergwundarzt oder Bergchirurgen an der Ruhr der Name Knappschaftsarzt auf.

Als Charakteristika des Knappschaftswesens traten in der Folgezeit in Erscheinung: Behandlung eines geschlossenen Berufsstandes durch besonders mit dem Bergbau vertraute Ärzte, Bindung an den Versicherungsträger durch einen freien Vertrag ohne Angestelltenverhältnis, pauschale Vergütung der ärztlichen Tätigkeit, zum Teil mit Pensionsansprüchen und Einteilung der Bergbaureviere in Knappschaftsprengel mit je einem Sprengelarzt als Haus- und Familienarzt.

Im Saargebiet entschloß man sich 1850 die Krankenhausbehandlung in eigene Hände zu nehmen und baute nach LAUXEN (cit. bei BOVENTER) das erste Bergmannslazarett an der Saar in Neunkirchen, das damit das erste deutsche Knappschaftskrankenhaus wurde. 1862 folgte im Saargebiet das Knappschaftslazarett Sulzbach. Die mit der Entwicklung des Kohlenbergbaues einhergehende Steigerung der Unfallziffern bewirkte 1856 in Bardenberg bei Aachen die Errichtung eines Krankenhauses durch die Wurmknappschaft, das der speziellen Versorgung von Unfallverletzten diene und nach BOVINTER das erste Unfallkrankenhaus in der Geschichte der Medizin darstellt.

Nach Mitteilung der Bundesknappschaft wurden von ihr 1969 14 eigene Krankenhäuser mit einer Kapazität von insgesamt 2.751 Krankenbetten verwaltet. Tab. 3 gibt eine Übersicht über die Mitgliedszahlen in der knappschaftlichen Krankenversicherung heute (Stand: 1.9.69). Aus Tab. 4 ist die Zahl der in der Knappschaft Rentenversicherten, gegliedert nach Bergbauarten (Stand: 31.12.67) zu ersehen.

Bereich	Mitglieder der Krankenversicherung der Arbeiter und Angestellten						Mitglieder der Krankenversicherung der Rentner		
	insgesamt			darunter krankenver- sicherte Arbeitslose			Männer	Frauen	Zusammen
	Männer	Frauen	Zusammen	Männer	Frauen	Zusammen			
Aachen	23 109	879	23 988	436	3	439	22 997	18 183	41 180
Moers	22 369	1 142	23 511	261	4	265	11 121	9 238	20 359
Köln	17 431	1 167	18 598	38	2	40	16 455	13 771	30 226
Bochum	230 515	14 421	244 936	3 679	80	3 759	214 262	196 037	410 299
Kassel	9 990	507	10 497	109	3	112	20 126	17 731	37 857
Hannover	27 194	2 509	29 703	388	13	401	27 923	28 437	56 360
München	12 590	1 169	13 759	266	10	276	24 946	26 039	50 985
Saarbrücken	31 506	1 742	33 248	732	15	747	40 149	35 133	75 282
Insgesamt	374 704	23 536	398 240	5 909	130	6 039	377 979	344 569	722 548

Tab. 3: Mitglieder der „Knappschaftlichen - Krankenversicherung“ Stichtag: 1. September 1969
(nach Mitteilung der Bundesknappschaft)

Bergbauart	Pflichtversicherte				Freiwillig Versicherte				Versicherte	
	Arbeiter		Angestellte		Arbeiter		Angestellte		insgesamt	%
	Männer	Frauen	Männer	Frauen	Männer	Frauen	Männer	Frauen		
Steinkohle	245 364	2 078	36 922	3 659	70	1	1 006	2	289 102	74,86
Braunkohle	23 415	441	4 289	616	-	-	5	-	28 766	71,45
Eisenerze	4 538	63	724	129	1	-	28	-	5 483	1,42
Sonstige Mineralien	3 206	46	449	38	-	-	11	-	3 750	0,97
Steinsalz und Halli	12 651	313	2 801	673	-	-	71	-	16 609	4,30
Steine und Erden	4 482	126	528	136	1	-	11	-	5 284	1,37
Hüttenwerke	17 061	481	3 584	966	-	-	12	-	22 104	5,73
Salinen	701	124	127	65	-	-	-	-	1 057	0,27
Sonstige Betriebe	3 864	2 072	3 975	3 828	76	8	191	14	14 028	3,63
Zusammen	315 322	5 744	53 499	10 110	148	9	1 335	16	386 183	100,00

Tab 4. Mitglieder der „Knappschaftlichen - Rentenversicherung“ Stichtag: 31. Dezember 1967
(nach Mitteilung der Bundesknappschaft)

D. Die gesundheitlichen Schäden im Bergbau im Laufe der Jahrhunderte

Im Jahre 1770 machte sich SCHEFFLER Gedanken über den Gesundheitszustand der Bergleute. Er schrieb, daß derjenige, der Bergmann werden wolle, erst sich selber prüfen müsse oder sich prüfen lassen sollte, ob er eine solche Arbeit aufnehmen könne. Er schrieb vor, daß Puls, Respiration und Blut untersucht werden müßten; außerdem solle man auf Gesichtsfarbe, Erb- und Kinderkrankheiten achten.

In dem 1798 herausgegebenen "Gesundheitsbüchlein für Bergleute" schrieb der Bergrat KORTUM:

"Übermäßige und zu verwegene Anstrengung der Körperkräfte ist bei den Bergleuten oft eine Ursache mancherlei Krankheiten... Wer sich der nützlichen Bergarbeit widmet, der muß das gehörige Alter und die erforderliche Stärke des Körpers abwarten."

Es wurde nötig, daß staatliche Stellen sich mehr um die Bergleute kümmerten. 1839 wurde in Preußen das Arbeitsschutzgesetz über die Kinderarbeit in gewerblichen Betrieben erlassen, nach dem Kindern unter 9 Jahren die regelmäßige Beschäftigung in Fabriken und somit auch in Bergwerken untersagt wurde. 1878 kam es zu einem Verbot der Arbeit von Frauen in Bergwerken untertage, erst 1908 wurde dann auch die Frauenarbeit in Bergwerken übertage und in Kokereien verboten.

Zum besonderen Schutz der Bergleute erließen die einzelnen Länder Berggesetze, auf die sich später Bergpolizeiverordnungen und oberbergpolizeiliche Vorschriften gründeten.

Die genannten Bestimmungen enthalten Vorschriften über Einstellungsuntersuchung, Unfallschutz, Bewetterung, Staubbekämpfung, Beleuchtung, sanitäre Einrichtungen und das Rettungswesen.

Als Beispiel für die noch heute modern erscheinende Gesetzgebung seien Auszüge aus dem Bayerischen Berggesetz vom 13.8.1910 angeführt: (cit. nach SCHRECK)

"Art. 113

Junge Leute unter 16 Jahre dürfen unter Tage nicht beschäftigt werden.

Art. 114

(1) Für Arbeiter, welche an unterirdischen Betriebspunkten, an denen die gewöhnliche Temperatur mehr als + 28° beträgt, nicht bloß vorübergehend beschäftigt werden, darf die Arbeitszeit sechs Stunden täglich nicht übersteigen.

Art. 115

Es darf nicht gestattet werden, an unterirdischen Betriebspunkten, an denen die gewöhnliche Temperatur mehr als + 28° beträgt, Über- oder Nebenschichten zu verfahren.

Art. 116

Vor Beginn sowohl einer regelmäßigen Grubenschicht als einer Gruben-Nebenschicht muß für den einzelnen Arbeiter eine mindestens achtstündige Ruhezeit liegen."

Heute gesellen sich zu den einzelnen gesetzlichen Beschäftigungsverboten und -beschränkungen der Bundesländer und Oberbergämter die ebenso bedeutsamen Unfallverhütungsvorschriften der Berufsgenossenschaften.

Die jetzt gültigen Erlasse können unmöglich alle aufgeführt werden. Als die wichtigsten seien genannt:

Allgemeine Bergpolizeiverordnung des Hessischen Oberbergamtes vom 1.2.1950;

Oberbergpolizeiliche Vorschriften für Pech- und Steinkohlenbergwerke im Oberbergamtsbezirk München vom 31.7.1946;

Allgemeine Bergpolizei-Verordnung für die Grubenbetriebe im Bezirk des Oberbergamts Baden-Württemberg vom 18./25.7.57

Bergpolizeiverordnung des Oberbergamts Saarbrücken für die Steinkohlenbergwerke vom 1.10.1946 in der Fassung vom 30.1.1961;

Bergverordnung für die Steinkohlenbergwerke im Verwaltungsbezirk des Oberbergamtes Dortmund vom 18.12.1964;

Bergverordnung für die Steinkohlenbergwerke im Verwaltungsbezirk des Oberbergamtes in Bonn vom 18.12.1964.

Um einen Einblick in die Differenzierung heutiger Vorschriften zu geben, sei etwas näher auf die Klimaverordnung des Oberbergamts Clausthal-Zellerfeld vom 1.11.1961 eingegangen: (cit. nach SCHRECK)

"Nach § 1 der Verordnung beträgt die Arbeitszeit bei einer Trockentemperatur von mehr als 28° höchstens 7 Stunden, bei einer Feuchttemperatur von mehr als 28° oder einer Trockentemperatur von mehr als 30° höchstens 6 Stunden, bei einem Klima, das dadurch gekennzeichnet ist, daß 1/10 der Trockentemperatur und 9/10 der Feuchttemperatur mehr als 30° betragen, höchstens 4 Stunden, während bei einer Feuchttemperatur von mehr als 32° nur in Notfällen mit Erlaubnis des Oberbergamts gearbeitet werden darf."

Im Vordergrund der Gefährdungen bei der Kohlegewinnung stehen die Arbeitsunfälle, so bei der Ein- und Ausfahrt, durch Steinfall oder Sprengung. Massenunfälle werden meist durch Schlagwetter- oder Kohlenstaubexplosionen und Grubenbrände verursacht. Bei den letzteren spielen die Erstickungen und Verbrennungen, beim Stein- und Kohlenfall die Schädel- und Wirbelsäulenbrüche eine bemerkenswerte Rolle. Auch Wassereintritte sind im Unglücksgeschehen wichtig.

1859 berichtet der Hüttenarzt MARTEN:

"Von einer Statistik der Erkrankungen der Bergleute wissen wir eigentlich noch gar nichts, trotzdem ein reichhaltiges Material in den Rapporten der Knappschaftsärzte auf den bergamtlichen Büros vorhanden ist; sie würde gewiß für die Kohlengruben eine geringere Häufigkeit ergeben... indem die Verhütung der Unglücksfälle mit Recht und Vertrauen fast gänzlich der Bergpolizei, der Technik und dem gesunden Menschenverstande anheim gegeben werden muß."

Nach PAPPENHEIM (cit. bei MARTEN.) stellten in Preußen die Verletzungen durch Steinfall das größte Kontingent der Getöteten:

"Mannigfache Verletzungen, wenn auch im Ganzen selten, ereignen sich bei der Sprengarbeit."

Durch die Ausweitung des Kohlebergbaus kam es später zu einem starken Anwachsen der Unfallziffern, besonders im Steinkohlenbergbau. Der Übertageabbau der Braunkohle, der ja weniger Gefahren in sich birgt, brachte ebenfalls einen Unfallanstieg. (Vgl. dazu Tab. 5)

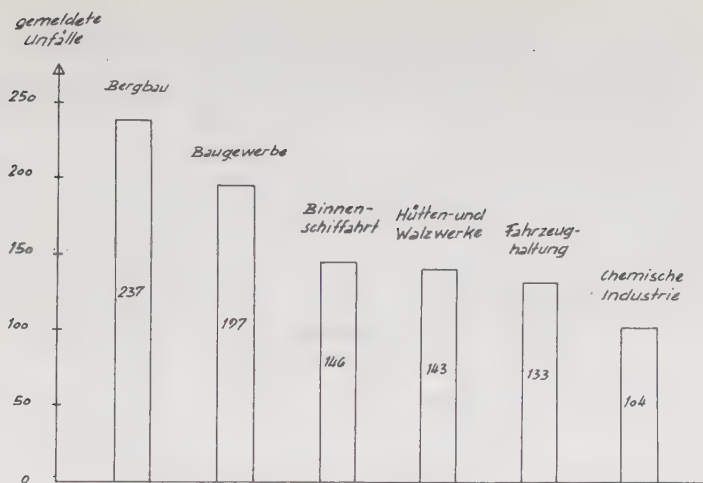
	1887	1890	1900	1907
Steinkohlenbergbau	87,3	87,1	121,93	146,72
Braunkohlenbergbau	38,6	38,9	71,68	85,83

Tab. 5: Unfälle pro 1000 Arbeiter (Zahlen nach den Angaben des Vorstandes deutscher Bergarbeiterverbände).

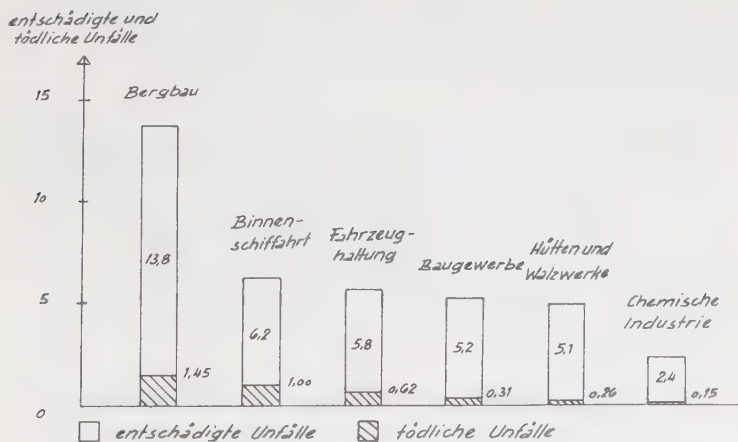
Durch Wegfall der Schwerstarbeit unmittelbar im gefährlichsten Bereich der Kohle sind heute wesentliche objektgebundene Gefährdungsmerkmale hinsichtlich des Stein- und Kohlenfalls als Hauptunfallursache nicht mehr gegeben. Man hätte dementsprechend einen Rückgang der Unfallzahlen erwarten müssen. Dies ist jedoch nicht eingetreten. Die meldepflichtigen Unfälle in Gewinnungsbetrieben bezogen auf 100 000 gefahrene Schichten sind seit 1955 sogar ganz erheblich gestiegen und zwar von 185 auf 270 je 100 000 gefahrene Schichten im Jahre 1962. Der Anteil der Unfälle durch Stein- und Kohlenfall liegt immer noch bei 50 %.

Nach Angaben des Bergarbeiterverbandes stand um 1909 Deutschland mit der prozentualen Todesziffer der Bergleute nach den Vereinigten Staaten in der Welt an zweiter Stelle. Nach JÜTTEN übertraf 1923 die Unfalltodesziffer der Bergleute nur die der Angehörigen der Fuhrwerksberufsgenossenschaft. Bei den tödlichen Unfällen ist von 1955 bis heute sowohl hinsichtlich ihrer Häufigkeit als auch des Anteils an Stein- und Kohlenfallunfällen keine Änderung zu verzeichnen. Hier entfallen nach wie vor fast 60 % auf Stein- und Kohlenfall (SCHRÖDER).

In Tab. 6 ist ein Vergleich der meldepflichtigen Unfälle für das Jahr 1962 zu sehen. Es ist zu erkennen, daß der Bergbau mit 237 Unfällen je 1000 Versicherte im Vergleich zu den übrigen Industriezweigen an der Spitze der Skala steht. Eine ausgesprochene Sonderstellung innerhalb der verglichenen Gewerbezweige nimmt der Bergbau bei den entschädigungspflichtigen Unfällen ein (Tab. 7). Hier ist die Unfallquote mit 13,8 entschädigungspflichtigen Unfällen je 1000 Versicherte mehr als doppelt so hoch, als bei dem nächsten Gewerbezweig, der Binnenschifffahrt.



Tab. 6: Meldepflichtige Arbeitsunfälle je 1000 Versicherte in verschiedenen Gewerbebezweigen im Jahre 1962 (nach SCHRÖDER).



Tab. 7: Entschädigungspflichtige und tödliche Unfälle je 1000 Versicherte in verschiedenen Gewerbebezweigen im Jahre 1962 (nach SCHRÖDER)

Schon lange ist bekannt, daß matte und stickige Wetter, ebenso giftige Wetter, für den Bergmann gefährlich sind. RAMAZZINI (1633-1714), der über die Krankheiten der Bergleute schreibt, berichtet:

"Das Erste und Vornehmste ist die üble Beschaffenheit der unter den Händen habenden Materie, welche vermöge ihrer schädlichen Dünste... gewisse Krankheiten zu erwecken geschickt ist."

Daß "Widernatürliche Beschaffenheit der Luft und Ausdünstungen der Mineralien" für den Bergmann eine Gefahr darstellen, beschreibt auch 1798 KORTUM in seinem "Gesundheitsbüchlein für Bergleute".

Wie man es früher mit der Hygiene hielt, beschreibt 1770 SCHEFFLER:

"Es ist ein vortreffliches Präservativmittel, wenn der Bergmann im Sommer, wenigstens aller 8. Tage, sich eines laulichten Bades bedienet: Denn er führet nicht nur die durchgedrungenen Unreinlichkeiten, welche auf der Haut die Schweißlöcher verstopfen, ab, sondern er hat noch weit mehr Vorteile in Rücksicht der Gesundheit. Nach der Nachtschicht soll sich der Bergmann reinigen: Gesicht, Augen, Ohren und Hände mit frischem Wasser; alleine, es geschieht von den wenigsten, indem die meisten kaum die Hände waschen, geschweige denn, daß sie sich sollten andere Teile des Körpers reinigen."

Ein altes Übel ist der Befall der Bergleute mit Fußmykosen. Sie treten in Abhängigkeit von den hygienischen Verhältnissen der Waschkauen und dem Feuchtigkeitsgehalt der Luft auf. 1958 berichten MIERZECKI und WALICHIEWICZ, daß in Niederschlesien 21,3 % der Untertage und 17,56 % der Über-tage arbeitenden Kohlebergleute mit Epidermophytia interdigitalis befallen seien.

Nach PUZYREWSKI (cit. bei MIERZECKI und GLAJCAR) machte die Furunkulose in den sowjetischen Kohlengruben zwischen den Weltkriegen 82,8 % der Berufsdermatosen aus. In Oberschlesien hatten von 10 000 ambulant behandelten Bergarbeitern 17 % Pyodermien, in England unter 800 Arbeitern 7,5 %.

Eine körperliche Belastung stellt für die Bergleute die mit dem Vordringen in die Tiefe sich erhöhende Wittertemperatur und die Zunahme des Luftdruckes dar. Die Grubenluft hat meist eine hohe relative Feuchtigkeit, die zum Teil noch durch die Naßarbeit wegen der Staubbekämpfung erhöht wird. Daher kommt es leicht zu ungünstigen Verhältnissen des Arbeitsklimas infolge der zu hohen Temperatur mit hoher relativer Feuchtigkeit und geringer Luftbewegung, wodurch die Wärmestauung begünstigt und die Arbeit erschwert wird. Schon KORTUM weiß 1798 von der Wichtigkeit der zu feuchten Luft als Krankheitsursache.

Auf der anderen Seite kann zu kräftige Bewetterung eine starke Zugluft verursachen, so daß bei den erhitzten Arbeitern Erkältungskrankheiten entstehen.

Eine weitere charakteristische Krankheit im Bergbau ist der Bergarbeiternystagmus. Das Augenzittern der Bergleute ist die typischste Berufskrankheit, die nur einen eng umrissenen Berufsstand, nämlich den der Steinkohlenbergleute ergreift.

Seit über 100 Jahren sind Fälle von Nystagmus im Kohlebergbau bekannt und beschrieben. 1861 wurde von DRANSART (cit. bei BAADER) erstmalig ein Fall von Bergarbeiternystagmus demonstriert und darüber in einer belgischen militärärztlichen Zeitschrift berichtet. Auffällig ist das gehäufte Auftreten und das Erkennen des Augenzitterns der Bergleute mit der Einführung der Sicherheitslampe nach Davy. Der deutsche Augenarzt NIEDEN wies darauf bereits 1870 hin; er machte als einer der ersten die schlechte Grubenbeleuchtung für die Entstehung dieses Leidens verantwortlich. Vorher hatte man mit Kerzen, Fackeln und Öllampen gearbeitet. Diese Lichtquellen gaben ein verhältnismäßig helles Licht ab, zumal es sich um offene Lichtquellen handelte. Der Lichtstrom einer Sicherheitslampe dagegen ist wesentlich kleiner und beträgt nur einen Bruchteil von den genannten Leuchten.

NIEDEN machte auch auf Grund der sich häufenden Klagen in breitem Maße als erster Massenuntersuchungen in den Bochumer Zechen. Dabei stellte sich heraus, daß die Einführung der Sicherheitslampe zum damaligen Zeitpunkt ein Ansteigen des Augenzitterns von 0,7 auf 3,5 % mit sich brachte. Auch im Ausland beobachtete man eine Anhäufung der Fälle von Bergarbeiternystagmus. Das vermehrte Auftreten des Leidens war der Grund dafür, daß sich in Belgien eine 1907 einberufene Beratung ausschließlich mit dem Problem des Nystagmus der Bergleute befaßte. In England widmete sich um diese Zeit besonders LIEWELLYN mit Eifer der Erforschung und Bekämpfung dieser Erkrankung. In Deutschland sah sich die preußische Regierung im Jahr 1913 genötigt, eine Kommission zur Erforschung der Ursache des Augenzitterns einzusetzen. Die Ausmaße der Erkrankung und die Notwendigkeit einer baldigen Abhilfe waren mit der Anlaß dazu, daß sich der damalige Bottroper Augen- und Knappschaftsarzt OHM seit etwa 1908 einer eingehenden Erforschung des Augenzitterns der Bergleute zuwandte und in der Folgezeit einer der bedeutendsten Bearbeiter dieses Leidens wurde.

In den Jahren 1927/31 wurden nach JÜTTEN unter rund 373 000 Versicherten noch 9 080 Fälle von Erkrankungen und 6 672 Invalidisierungen gezählt. Im Bereich alleine der Ruhrknappschaft fielen im Jahre 1932 zwischen April und August monatlich je 20 000 bis 30 000 Krankengeldtage für krankfeiernde Augenzitterer an (BAADER).

Es hat sich gezeigt, daß mit zunehmender Verbesserung der Arbeitsbedingungen unter Tage - ortsfest beleuchtete und besser bewetternete Abbaubetriebe in langen Abbaustrecken im Gegensatz zu kleinen Streb- und Ortsbetrieben - das Augenzittern der Bergleute seltener wird. (Vgl. dazu Tab. 8)

Jahr	angezeigte Fälle	entschädigte Fälle			Folgen der Fälle zu Spalte 4 teilweise Erwerbsunfähigkeit
		Bestand aus Vorjahren	Zugang im lt. Jahr	Gesamtbestand	
1	2	3	4	5	6
1961	45	7		7	
1962	33	6	19	25	19
1963	10	22	26	48	26
1964	9	37	7	44	7
1965	9	34	1	35	1
1966	20	32	1	33	1

Tab. 8: Übersicht der angezeigten und entschädigten Fälle von Augenzittern der Bergleute der Jahre 1961 bis 1966 (nach WAGNER und KÖRNER)

Nach jahrelanger, mindestens aber dreijähriger, regelmäßiger Tätigkeit unter Tage, können infolge ungewöhnlicher Beanspruchung der Kniegelenke Meniskopathien durch Abnutzungserscheinungen des Meniskus-Gewebes entstehen. Die Erkrankung wurde durch die 5. BKVO unter Nr. 26 und der Definition "Meniskusschäden bei Bergleuten nach mindestens dreijähriger regelmäßiger Tätigkeit unter Tage" eingeführt, in der 6. BKVO in Nr. 42 mit der Bezeichnung "Meniskusschäden nach mindestens dreijähriger Tätigkeit unter Tage" geändert und so in die 7. BKVO übernommen. (Vgl. dazu Tab. 9)

Durch die einseitige, langdauernde mechanische Beanspruchung im Bergwerk, treten Erkrankungen der Sehnenscheiden oder des Sehngleitgewebes, sowie der Sehnen- oder Muskelaufsätze auf, die bis zur Aufgabe des Berufs führen können. Überwiegend sind dabei die oberen Extremitäten insbesondere die Unterarme betroffen. (Vgl. dazu Tab. 10)

Auch die Schipperkrankheit, ein Abrißbruch der Wirbelsäule, kann als Berufskrankheit im Kohlebergbau vorkommen. Für die Entstehung dieser Schädigung spielen körperliche Überlastung infolge erschwelter Arbeitsbedingungen, ungeschickte Handhabung des Arbeitsgerätes, sowie mangelnde Arbeitsübung eine Rolle. Herabgesetzter Allgemeinzustand, statische Störungen im Bereich der Wirbelsäule und konstitutionelle Faktoren können ebenfalls von Bedeutung sein. Überwiegend werden die Dornfortsätze der unteren Hals- und oberen Brustwirbel geschädigt. Diese sind durch den dort kreuzenden

Kraftverlauf der Rumpf- und Schultermuskulatur einer besonderen Beanspruchung ausgesetzt. Die Berufskrankheit wurde durch die 5. BKVO unter Nr. 25 und der Definition "Abrißbrüche der Wirbelfortsätze" eingeführt und in dieser Fassung in die 6. und 7. BKVO unter Nr. 45 übernommen. (Vgl. dazu Tab. 11)

Typisch sind bei den Bergleuten die Erkrankungen bei der Arbeit mit Preßluftwerkzeugen. Sie beruhen vorwiegend auf rhythmischen Rückstoßerschütterungen, die durch Gegendruck des menschlichen Körpers abgefangen werden. Besonders das Ellenbogengelenk, das Schulter-Schlüsselbeingelenk und das handgelenksnahe Ellen-Speichergelenk sind betroffen. Es können neurale, vasomotorische und muskuläre Störungen und Veränderungen dabei auftreten. Auch sind Erkrankungen bestimmter Handwurzelknochen möglich. Die ersten Untersuchungen zur Frage der Spätschäden nach Arbeit mit Preßluftwerkzeugen wurden 1918 vom "US Departement of Labor" durchgeführt. Seit der 2. BKVO ist die Erkrankung in die Liste der entschädigungspflichtigen Berufskrankheiten aufgenommen. (Vgl. dazu Tab. 12)

Berufskrankheiten im Bergbau sind auch die chronischen Erkrankungen der Schleimbeutel, hervorgerufen durch ständigen Druck, der zu degenerativer Umwandlung führt (vgl. dazu Tab. 13), und die Drucklähmung der Nerven durch Druck von außen und durch ständig gleichartige Körperbewegungen infolge von Überdehnung. (Vgl. dazu Tab. 14)

Für Bergleute typisch ist auch die Wurmkrankheit, verursacht durch Ankylostoma duodenale oder Anguillula intestinalis. Diese Parasiten treten nur im Untertage- oder Tunnelbau auf, weil nur dort die Bedingungen für ihre Entwicklung günstig sind. Nur bei einer Grubentemperatur von über 35° können die Wurmlarven ausreifen und eine Infektion verursachen. Schon lange in südlichen Ländern als "Anaemia montana" bekannt, wurde die mit schwerer Blutarmut und Verdauungsstörungen einhergehende Krankheit durch italienische

Arbeiter nach Westdeutschland verschleppt. Im Jahre 1902/03 waren nach KOELSCH im Ruhrbergbaubezirk etwa 17 000 Erkrankte festgestellt worden. Daraufhin ordnete die preussische Regierung eingehende Bekämpfungsmaßnahmen an, die in wenigen Jahren zur Sanierung des deutschen Bergbaus führten. Heute spielt die Wurmkrankheit in Deutschland praktisch keine Rolle mehr. (Vgl. dazu Tab. 15)

Eigenartig ist die gelegentlich zu beobachtende verruköse Form der Hauttuberkulose am Handrücken bei tuberkulösen Bergleuten, verursacht durch das Linreiben von Tuberkelbazillen in kleine Hautverletzungen beim Abwischen von Mund und Nase mit dem Handrücken. Beschrieben hat dieses Krankheitsbild zuerst FABRY, der von 1889 bis 1909 255 Fälle beobachtet hatte.

Bei einem Sturz oder bei sonstigen Verletzungen können durch Wunden Kohlepartikelchen in tiefere Hautschichten eindringen, die Fremdkörpergranulome bilden können. Die Entstehung von Hautkrebs kommt bei der Arbeit mit reiner Kohle wohl nicht in Frage.

Jahr	angezeigte Fälle	entschädigte Fälle			Folgen der Fälle zu Spalte 4		
		Bestand aus Vorjahren	Zugang im Hdt. Jahr	Gesamtbestand	Tod	erwerbsunfähigkeit	
1	2	3	4	5	6	vollig	teilweise
1952	637	-	2	2	-	7	8
1953	1385	2	227	229	-	1	2
1954	1191	100	367	566	-	1	226
1955	1226	469	417	886	-	-	366
1956	1237	568	468	1036	-	-	417
1957	1272	683	632	1315	1	-	468
1958	1722	874	864	1678	-	-	631
1959	1978	1121	1147	2268	1	-	804
1960	2191	1429	1379	2808	-	2	1146
1961	2284	1765	1299	3064	1	-	1377
1962	2249	2113	1324	3437	-	-	1298
1963	2136	2255	1266	3521	-	-	1324
1964	2308	2442	1361	3863	-	-	1266
1965	2442	2602	1369	3971	2	1	1366
1966	2214	2796	1541	4331	-	3	1364
						1	1540

Tab 9: Übersicht der angezeigten und entschädigten Fälle von Meniskusschäden nach mindestens dreijähriger Tätigkeit unter Tage der Jahre 1952 bis 1966 (nach WAGNER und HÖRNER)

Jahr	angezeigte Fälle	entschädigte Fälle			Folgen der Fälle zu Spalte 4	
		Bestand aus Vorjahren	Zugang im Hdt. Jahr	Gesamtbstand	völlig	teilweise
1	2	3	4	5	6	7
1952	802	1	—	1	—	—
1953	3858	9	56	65	2	54
1954	3628	40	74	114	2	72
1955	3926	65	74	139	3	71
1956	4135	72	55	127	2	53
1957	4266	74	37	111	2	35
1958	4572	77	15	92	1	14
1959	4514	69	6	75	—	6
1960	4547	67	14	81	—	14
1961	4189	62	4	66	—	4
1962	3417	64	9	73	—	9
1963	3503	60	7	67	—	7
1964	3263	61	5	66	—	5
1965	2948	63	5	68	—	5
1966	2578	58	3	61	—	3

Tab 10: Übersicht der angezeigten und entschädigten Fälle von Erkrankungen der Sehnencheiden oder des Sehnenligamentes sowie der Sehnen- oder Muskelläsionen, die zur Aufgabe der beruflichen Beschäftigung oder jeder Erwerbstätigkeit gezwungen haben der Jahre 1952 bis 1966 (nach: WAGNER und KÖRNER)

Jahr	angezeigte Fälle	entschädigte Fälle			Folgen der Fälle zu Spalte 4	
		Bestand aus Vorjahren	Zugang im lfd. Jahr	Gesamtbestand	völlig	teilweise
1	2	3	4	5	6	7
1952	71	-	-	-	-	-
1953	271	4	20	24	-	20
1954	213	6	39	45	1	38
1955	205	14	32	46	2	30
1956	133	22	40	62	-	40
1957	95	33	36	69	-	36
1958	75	30	19	49	1	18
1959	66	19	17	36	-	17
1960	64	13	5	18	1	4
1961	72	11	6	17	-	6
1962	57	20	2	22	-	2
1963	57	17	2	19	-	2
1964	36	18	4	22	-	4
1965	58	21	3	24	-	3
1966	23	15	1	16	-	1

Tab 11: Übersicht der angegebenen und entschädigten Fälle von Abrißbrüchen der Wirbelsäule der Jahre 1952 bis 1966 (nach WAGNER und KÖRNER)

Jahr	angezeigte Fälle	entschädigte Fälle			Folgen der Fälle zu Spalte 4	
		Bestand aus Vorjahren	Zugang im lfd. Jahr	Gesamtbestand	vollig	teilweise
1	2	3	4	5	6	7
1952	3000	8678	1115	9793	—	1117
1953	3597	9442	1140	10582	1	1139
1954	3416	10386	1088	11474	—	1088
1955	3497	11178	1116	12294	—	1116
1956	3250	12054	956	13010	1	955
1957	2730	12751	884	13635	—	884
1958	1947	13244	695	13939	—	695
1959	1748	13540	731	14271	—	731
1960	1665	14122	652	14774	—	652
1961	1701	14321	668	14989	—	668
1962	3303	14516	585	15101	—	585
1963	1277	14570	596	15166	—	596
1964	1137	14558	496	15054	1	495
1965	1143	14410	565	14975	—	565
1966	976	13263	418	14781	—	418

Tab 12: Übersicht angezeigter und entschädigter Fälle von Erkrankungen bei der Arbeit mit Preßluftwertzeugen der Jahre 1952 bis 1966 (nach WAGNER und KÖRNER)

Jahr	angezeigte Fälle	entschädigte Fälle			Folgen der Fälle zu Spalte 4		
		Bestand aus Vorjahren	Zugang im lfd. Jahr	Gesamtbestand	Tod	Erwerbsunfähigkeit	
1	2	3	4	5	6	völlig	teilweise
1952	170	—	—	—	—	7	8
1953	540	2	7	9	1	1	5
1954	735	5	15	20	—	2	13
1955	1000	8	16	24	—	—	16
1956	757	8	18	26	—	—	18
1957	663	11	16	27	1	1	14
1958	768	11	10	21	—	—	10
1959	808	14	18	32	—	1	17
1960	775	17	14	31	—	—	14
1961	743	22	16	38	—	1	15
1962	723	23	16	39	1	1	14
1963	675	20	8	28	—	—	8
1964	702	14	9	23	—	—	9
1965	716	16	14	30	—	—	14
1966	798	17	6	23	—	—	6

Tab 13: Übersicht angezeigter und entschädigter Fälle von chronischen Erkrankungen der Schleimbeutel, hervorgerufen durch ständigen Druck, der zu degenerativer Umwandlung führte der Jahre 1952 bis 1966 (nach WAGNER und KÖRNER)

Jahr	angezeigte Fälle	entschädigte Fälle			Folgende teilweise Erwerbsunfähigkeit der Fälle zu Spalte 4
		Bestand aus Vorjahren	Zugang im Hdt. Jahr	Gesamtbestand	
1	2	3	4	5	6
1952	42	-	-	-	-
1953	57	-	4	4	4
1954	40	2	3	5	3
1955	67	6	6	12	6
1956	49	6	10	16	10
1957	24	5	10	15	10
1958	39	9	11	20	11
1959	39	10	3	13	3
1960	53	12	4	16	4
1961	29	14	3	17	3
1962	31	16	3	19	3
1963	58	17	6	23	6
1964	24	21	2	23	2
1965	20	18	3	21	3
1966	21	18	6	24	6

Tab. 14: Übersicht angezeigter und entschädigter Fälle von Drucklähmung der Nerven durch Druck von außen und durch ständig gleichartige Körperbewegungen infolge von Überdehnung der Jahre 1952 bis 1966 (nach WAGNER und HÖRNER)

Jahr	angezeigte Fälle	entschädigte Fälle			Folgende teilweise Erwerbsunfähigkeit der Fälle zu Spalte 4
		Bestand aus Vorjahren	Zugang im kfd. Jahr	Gesamtbestand	
1	2	3	4	5	6
1952	8	-	-	-	-
1953	3	-	5	5	5
1954	6	5	1	6	1
1955	1	6	4	10	4
1956	2	11	-	11	-
1957	10	15	-	15	-
1958	5	10	4	14	4
1959	4	14	1	15	1
1960	7	15	-	15	-
1961	7	14	5	19	5
1962	11	15	5	20	5
1963	60	18	-	18	-
1964	4	20	-	20	-
1965	7	19	2	21	2
1966	3	16	-	16	-

Tab 15: Übersicht angezeigter und entschädigter Fälle von Wurmkrankheit der Bergleute, verursacht durch Ankylostoma duodenale oder durch Anguillula intestinalis der Jahre 1952 bis 1966 (nach WAGNER und KÖRNER)

E. Die Staublunge des Bergmannes

1. Der wissenschaftliche Streit um die "Melanose" der Lunge im 19. Jahrhundert

Zu den wichtigsten medizinischen Problemen bei den gesundheitlichen Schäden der Kohlearbeiter gehörte im vorigen Jahrhundert die Frage nach der Verursachung der sog. "Schwarzen Lunge".

Der Begriff Staublunge des Bergarbeiters ist komplex und vielschichtig. Man muß unterscheiden zwischen dem reinen Kohlenstaub, der inert ist und den kieselsäurehaltigen Stäuben, die sich bei der Gesteinsarbeit entwickeln. So unterschiedlich die inhalierten Staubgemische an verschiedenen Arbeitsplätzen in Kohlengruben in quantitativer und qualitativer Hinsicht sind, so vielseitig sind die Möglichkeiten der Ablagerung und der lokalen Einwirkung von Staub auf den Organismus im weitverzweigten bronchopulmonalen System. Es kann nicht nur zur reinen Kohlenlunge, sondern, was meist der Fall ist, auch zu verschiedenen krankhaften Veränderungen des Lungengewebes kommen; also nicht nur zur unkomplizierten Melanose, sondern auch zur Anthrako-Silikose.

Im folgenden sollen die im 19. Jahrhundert ausgetragenen wissenschaftlichen Kämpfe um die "Melanose", d.h. die Entstehung der schwarzen Lunge bei den Kohlebergleuten, näher aufgezeichnet sein:

In Großbritannien schrieb 1813 PEARSON (cit. bei MEIKLEJOHN) "Über die sich färbende Substanz der schwarzen Bronchialdrüsen und die schwarzen Lungenflecken". Dabei beobachtete er die Lungenfarbe an verschiedenen Altersstufen:

"Ich glaube, daß die Holzkohle mit der Inspirationsluft in die Lungenorgane eingeführt wird. In der Luft schwebt sie in unsichtbar kleinen Partikeln, die vom Brennen der Kohle, des Holzes und anderer brennbarer Stoffe im täglichen Leben kommen."

Ab 1824 wurde die Melanose von den Ärzten in Ost- und Westschottland gehäuft beobachtet, aber nicht mit dem Beruf des Bergmannes in Beziehung gebracht. Erst 1831 hatte GREGORY in seinem "Fall eigentümlich schwarzer Lungeninfiltration, ähnlich der Melanose" darauf hingewiesen, daß die Krankheit in den Kohlenzechen entstehe. Drei Jahre später berichtete MARSHALL von drei Bergleuten, die von Jugend an gearbeitet hatten und mit 58, 62 und 57 Jahren starben. Zwei davon hätten tiefschwarzes Sputum gehabt. MARSHALL glaubte, daß mit Fortschreiten der Krankheit der Speichel schwärzer würde. Er gab dem Staub die Ursache an der Krankheit, wobei er besonders in Gruben mit viel Pickelarbeit bei trockenen und harten Flözen diese Fälle beobachtete. Zur Unterstützung seiner Meinung, daß der Staub der Schadensfaktor sei, zitierte er einen Eisenformer, der Holzkohle zum Einstäuben der Formen benutzte und ebenfalls erkrankte. 1834 meldete HAMILTON (cit. nach MEIKLEJOHN) der Edinburgher Medical Society den Fall einer "Melanotischen Infiltration der Lunge mit alter und neuer Pleuritis". Der Patient verstarb an fortschreitender Herzschwäche, nachdem er 40 Jahre als Former in einem Eisenwerk beschäftigt war.

"Die Lunge war von schwarzer Substanz durchdrungen, wie von Staub oder fein pulverisierter Holzkohle durchdrungen, aber keine Tuberkelsubstanz war vorhanden... Es ist offensichtlich, daß dies ein weiterer Fall von unechter Melanosis ist, wie früher bei Bergleuten beobachtet."

Einige Wochen später berichtete GRAHAM zusammenfassend:

1. Die schwarze Substanz, die in der Lunge gefunden wird, ist keine Sekretion, sondern kommt von außen.
2. Dieser fremde Stoff scheint sich in Zusammensetzung in verschiedenen Lungen zu unterscheiden. In den untersuchten Fällen scheint es nichts anderes zu sein als Lampenschwarz oder Ruß.
3. Es ist offensichtlich, daß die Anhäufung der Holzkohle in der Lunge, die PEARSON mehr oder weniger in der Lunge beobachtete, unter besonderen Umständen zu großer Ausdehnung kommt, ohne daß der Gesundheitszustand des Patienten sofort beeinträchtigt wird."

Von großer Wichtigkeit ist das Ergebnis einer Untersuchung mit Fragebogen aus dem Jahre 1833, welche an die im Bergbauggebiet praktizierenden Ärzte gerichtet war. Unter den Antworten gab es beträchtliche Meinungsunterschiede über das Auftreten, die Natur und Äußerungen der Krankheit. Wenn auch die Röntgenuntersuchung und der Erreger der Tuberkulose noch unbekannt waren, so unterschied man doch deutlich zwischen Berg-Schwindsucht und der Tuberkel-Schwindsucht. Man erkannte die der Silikose entsprechende Knötchenbildung bei den Steinhauern als entgegengesetzt der schwarzen "Crepitous-Lungen" und deren kräftigen Zusammenballungen bei den Kohlebergarbeitern. Man fand auch Fälle von Pneumokoniose mit begleitender Tuberkulose. Es wurde unterschieden zwischen der einfachen Staubzurückhaltung bei Bergleuten und der komplizierten Pneumokoniose. Nach WORTH und SCHILLER hatte 1837 STRATTON den Begriff Anthrakosis eingeführt. DEWAR (cit. nach MEIKLEJOHN) schrieb in seiner Beantwortung des Fragebogens:

"Man wird besser zwischen Kohlebergleuten und den Steinhauern unterscheiden. Die ersteren sind nur an der Kohlenwand beschäftigt und benutzen nur Pickel bei ihrer Arbeit, während die Steinarbeiter ganz oder teilweise damit beschäftigt sind, den freien Stein und anderen Schutt zu entfernen. Bei der Arbeit der letzteren ist die Hilfe von Schießpulver beständig nötig, und die Arbeiter sind durch die schlechte Lüftung häufig in dichten Rauch gehüllt. Die Personen, welche dieser schädlichen Atmosphäre ausgesetzt sind, sind nach meiner Erfahrung die Opfer dieser schlimmen Lungenkrankheit, der Auszehrung mit schwarzem Auswurf."

STEELE gab u.a. zur Antwort:

"Jene, die sich auf die Bearbeitung der Kohle alleine beschränken, sind nicht besonders anfällig bei Lungenkrankheiten und sie leben so lange und so gesund wie irgendwelche anderen Arbeiter. Die Lebensperiode, in welcher die Krankheit auftritt, muß sich je nach der Länge der Zeit unterscheiden, welche die Person der erregenden Ursache ausgesetzt war und nach der natürlichen Körperverfassung; und sie muß auch abhängen von der Natur des Gesteins, in welchem die Tätigkeit durchgeführt wird."

Langsam kam somit in England Klarheit in den Problemerkreis der Entstehung der Kohlen-Staublunge. So schrieb dann 1845 MAKELLAR, der in einem Kohlengebiet praktizierte:

"Die Krankheit hat ihre Ursache im Kohlenstoff, der bei der Atmung in verschiedenster Form in die kleinsten Lungenverzweigungen befördert wurde. Während er in diesem Gewebe liegt, verursacht er einen Reiz, der in chronischen Geschwüren der parenchymatösen Substanz endet. Die kleinsten Bronchialäste werden zuerst von der Kohle ergriffen und infolgedessen für die Luft undurchdringlich. Durch allmähliche Anhäufung nimmt diese Masse eine ziemlich feste Form an, drückt und schließt die Alveolen mechanisch zusammen, reizt die umgebende Substanz und fördert die fortschreitende Ausdehnung der Krankheit, bis der ganze Lappen von Kohlenstoff durchsetzt ist, früher oder später in Ulceration und allgemeiner Entartung des Teiles endend."

Unterdessen wurden auch im deutschen Sprachgebiet ähnliche Beobachtungen bei der Kohlen-Staublunge gemacht.

Von den älteren Arbeiten sind nach KÜHNE zu erwähnen: die von REISSEISEN (1808), SOEMMERING (1808) und BECKER (1826). In seinem Bericht über die "Krankheiten der Steinkohlenarbeiter in den Gebirgen des Plauenschen Grundes bei Dresden" schrieb 1831 ERDMANN:

"Öffnet man nach dem Tode die Brusthöhle, so findet man zuweilen die Lunge kohlschwarz, sowohl von außen, als auch in ihrer Substanz, und weiße Gegenstände wie Tinte färbend, auch nicht selten steinige Konkremeente enthalten."

Als eine der Ursachen der Erkrankungen des Bergmannes erkannte er:

"Sind sie bei der unterirdischen Arbeit dem Kohlen- und Gebirgsstaube, besonders beim Schrämen, ausgesetzt, atmen selbigen ein und verschlucken ihn durch den Mund, weil er sich auf der Zunge und am Gaumen anlegt."

Inzwischen hatte man in England allgemein als Tatsache anerkannt, daß der Kohlenstaub durch die Einatmung in die Lunge gelangte. Zu dieser Zeit kommt es auf dem Kontinent zum sog. Pigmentstreit, mit der Frage, ob das Lungen- oder Lymphknotenpigment exogener oder endogener Herkunft sei. In seiner 1847 erschienenen Arbeit über "Die pathologischen Pigmente" brachte VIRCHOW seine Meinung zum Ausdruck,

daß das Pigment durch eine Metamorphose des Hämatins entstehe. Er glaubte an eine zunehmende Verdichtung der Farbstoffmasse bei gleichzeitiger Vermehrung des Kohlenstoffes; einem Prozeß im Körper ähnlich der Inkohlung. Dabei machte er zwischen den verschiedenen Pigmenten des Körpers keine Unterschiede. VIRCHOW schreibt über das Lungenpigment mit genauer Angabe seiner Lokalisation:

"Es entsteht ebenso durch Umwandlung von Blutfarbstoff. Die größere Mehrzahl dieser Pigmente ist nie in Zellen enthalten, sondern primär frei, wie das Darmpigment. Es ist längst bekannt, daß die Ablagerungen am häufigsten in den Internodien der Lungenläppchen sich befinden, d.h. an denjenigen Stellen, wo gewöhnlich drei Läppchen zusammenstoßen, und daß sie sich von hieraus in dem lockeren Bindegewebe, das die Läppchen verbindet, und in dem außer Lymphgefäßen auch die Blutgefäße sehr reichlich sind, ausbreiten. Man hat aber ein Verhältnis übersehen, welches höchst überzeugend ist, nämlich die Ablagerung des Pigments in den Teilen, welche im aufgeblähten Zustande den Intercostalräumen entsprechen. Über die Natur dieses Pigments hat man bekanntlich vielfach gestritten, und es haben viele die Entstehung desselben auf von außen in die Luftwege eingedrungene Kohlentheilchen zurückgeführt. Es hätte aber dieser Streitigkeiten nicht bedurft, wenn man sich nur überzeugt hätte, daß das schwarze Pigment in dem eigentlichen Parenchym der Lungen, zwischen den elastischen Fasern, und sogar außerhalb der Lungenläppchen, in dem sie vereinigenden Bindegewebe, sich befindet; ja daß es sogar nicht bloß an der Lunge, sondern zuweilen auch an der Costalpleura vorkommt."

VIRCHOW wußte also noch nicht von der Möglichkeit des Lymphabtransportes der Kohlepartikel. Warum das Pigment schwarz ist und nicht braun oder gelb, konnte er nicht erklären:

"Möglich, daß bei einer späteren Untersuchung sich herausstellt, daß die bestimmte Art der Ernährungsverhältnisse der einzelnen Organe und bestimmter Individuen sie besonders dazu disponiert, diese oder jene Art von Pigment zu bilden, wie wir das z.B. an den Haaren oder den Federn der Vögel sehen."

Der nächste Bericht VIRCHOWS stammt aus dem Jahre 1856. Bei einem Pfründner des Würzburger Juliusspitals hatte er massenhaft melanotische Ablagerungen gefunden. In der darüber veröffentlichten Arbeit hielt VIRCHOW zwei Arten der Pigmentbildung für möglich:

- "1. Das Pigment entsteht durch endogene Entwicklung innerhalb einer präexistierenden ungefärbten Zelle; es findet eine Neubildung von Pigment statt, wenn man will, vermöge der den Zellen zugehörigen metabolischen Kraft.
2. Dasselbe geht aus dem Pigment anderer Teile, z.B. aus dem Blutfarbstoff hervor. Letzteres kommt sehr häufig gerade in der Lunge vor, und in nicht seltenen Fällen kann man schon mit bloßem Auge den Übergang eines Extravasates in Pigment verfolgen. - Neben diesen Formen gibt es aber auch eine andere Reihe von Pigmenten, von denen es noch nicht mit Sicherheit ausgemacht werden kann, ob sie durch wirkliche Neubildung, oder, was wahrscheinlicher ist, aus Blutfarbstoff entstehen."

Mehr Klarheit brachte 1860 eine Arbeit TRAUBES in diesen Fragenkomplex: "Über das Eindringen feiner Kohletheilchen in das Innere des Respirationsapparates." Der exogene Ursprung des Lungenpigmentes wurde von ihm nicht mehr in Frage gestellt. Es lautete nun die Fragestellung, ob Kohletheilchen in größeren Mengen in das Innere des Atmungsorgans einzudringen vermögen und in den Lungenalveolen sich anhäufen können. An Hand von Sektionsmaterial kam er zu dem Schluß:

"Daß die eingeatmeten, bis in das Lungenparenchym vorgedrungenen Kohletheilchen keine tiefgreifenden Veränderungen desselben hervorgerufen haben, lehrt auch, abgesehen von dem mikroskopischen Befund, schon die aufmerksame makroskopische Betrachtung zu Genüge. Sollten auch geringfügige partielle Neubildungen von Bindegewebe übersehen worden sein, so beweist doch diese Tatsache wenigstens so viel, daß einfache, rein mechanische Reize für sich allein nicht im Stande sind, die höheren Grade der Entzündung zu produzieren, selbst dann nicht, wenn sie in die innigste Berührung mit den Gewebselementen geraten... Ist der von mir behauptete allgemeine Satz richtig, dann würde ich es a priori für unwahrscheinlich halten, daß die in den Lungen von Kohlenarbeitern aufgefundenen Indurationen und Zerstörungen durch die Anhäufung von Kohletheilchen erzeugt sind, es sei denn, daß die Steinkohle chemisch differente Stoffe beigemengt enthält, die der Holzkohle fehlen."

Wenn ihm auch die genauen Einzelheiten noch unbekannt waren, so unterscheidet doch TRAUBE hier als erster zwischen der Wirkung inerten Kohlenstaubes und der fibroblastischen Wirkung kieselensäurehaltigen Kohlenstaubes.

TRAUBE beweist ferner, daß in die Zellen des Organismus durchaus fremde Körper eindringen können, ohne deren Zerfall oder auch nur wahrnehmbare Veränderungen an ihnen herbeizuführen. Er macht sich dann Gedanken, ob jeder, der sich in staubhaltiger Atmosphäre aufhält, eine Staubaussammlung in der Lunge bekommt. Da dies offensichtlich nicht so ist, kommt er zu dem Schluß, daß offenbar noch eine zweite Bedingung dabei erfüllt sein muß. Nach seiner Meinung geschieht dies entweder durch eine Leistungsminderung der die Flimmerhaare tragenden Zellen oder durch deren Schleimüberzug. Daß auch die Staubgröße von Bedeutung ist, zeigen erst spätere Versuche.

Von großer Wichtigkeit in dem Streit um die Melanose ist der sehr ausführliche Vortrag SELTMANNs, gehalten am 14.1.1865 vor der Gesellschaft für Natur- und Heilkunde in Dresden, veröffentlicht 1867. Bedauerlicherweise hat diese Arbeit bis jetzt kaum Beachtung gefunden. Es erscheint daher gerechtfertigt darauf noch näher einzugehen.

Gleich zu Beginn seiner Ausführungen stellte er fest, daß die Anthrakosis der Lunge in einer Ablagerung von eingeatmeten Kohlentelichen in das Lungenparenchym beruht. Nach einer Zusammenstellung der verschiedenen Meinungen, berichtet er aus seiner eigenen Erfahrung. Er findet, daß die Anthrakosis bei den Steinkohlenarbeitern eine außerordentlich häufige Erscheinung sei.

"Fragen müßte man sich, was soll gerade den feinen Steinkohlenstaub und die Rauchteilchen abhalten, sich in den Lungen dieser Arbeiter festzusetzen, die unter so ungünstigen Verhältnissen arbeiten, da schon die unter weit besseren Verhältnissen tätigen Sandstein- und Holzkohlenarbeiter Teile ihres Arbeitsmaterials einatmen und in ihre Atmungsorgane dauernd aufnehmen."

Außerdem beschreibt SELTMANN genau den Ort der Kohlenstaubablagerungen; auch von der Schwierigkeit der Vorstellung, wie Kohleteilchen in das interstitielle Gewebe gelangen, berichtet er.

Nachdem sich TRAUBE nur ungenau geäußert hat, macht SELTMANN genauere Angaben über die Wirkung des kiesel-säurehaltigen Kohlenstaubes:

"Es ist daher sehr wahrscheinlich, daß auch der mit kieselhaltigen Bestandteilen vermengte Kohlenstaub eine dem Sandsteinstaub ähnliche Wirkung auszuüben vermag. Das wirkliche Eindringen von kieselhaltigem Staub in das Lungenparenchym hat aber schon früher PETRENZ, später PEACOCK durch mikroskopische und chemische Untersuchungen nachgewiesen."

Er hält es für unmöglich, daß die Kohle durch den Darm eindringe, da sie doch in den Kapillaren der Leber viel eher als in den verhältnismäßig weiten Lungenkapillaren zurückgehalten werden müßte. SELTMANN bringt dann die Meinung des Briten MARSHALL, der sich dahingehend aussprach, daß sich die Kohle in den Lungenbläschen anhäufe und, wenn die Anhäufung eine gewisse Grenze überschritten habe, als Fremdkörper die Umgebung reize und in Entzündung versetze, das Lungenparenchym erweiche und durchbohre. Er berichtet außerdem von den damals neueren Autoren Frankreichs und Belgiens, die meinten, daß die bis in die Alveolen eingedrungenen Kohlenteilchen deren Wandung durchbohrten und dabei nicht nur in das Parenchym, sondern auch weiter durch die Lymphgefäße in die Bronchialdrüsen gelangten.

Wenn auch der Bericht SELTMANNs sehr genau und ausführlich war, so fehlte doch noch der entscheidende Beweis für den exogenen Ursprung des Lungenpigmentes; denn immer noch nicht waren alle dieser Meinung, so FÜRSTER (1863), FRIEDREICH (1864) und auch HENLE (1862) (cit. bei ZENKER). KOSCHLAKOFF war noch 1866 zu dem Ergebnis gekommen, daß es sehr wahrscheinlich sei, daß jedes Lungenpigment als Zersetzung des Blutfarbstoffes in der Lunge selbst entstehe.

Die entscheidende Arbeit stammt von dem Erlanger Pathologen ZENKER, der darüber schon 1865 vor der vierzigsten Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Hannover berichtet hatte, dessen Veröffentlichung aber erst 1867 herauskam.

Nachdem FRIEDREICH die Frage aufgeworfen hatte, warum es bei Arbeitern in roten Sandsteinbrüchen nicht zu roter Lungeninduration komme, ging ZENKER den Umweg über die Ablagerung einer anderen Staubart im Organismus, bei der von vorne herein eine Bildung im Körper selbst ausgeschlossen war, nämlich Eisenstaub.

Sein erstes Präparat war die Lunge einer 31 jährigen Frau aus Nürnberg, die sieben Jahre in einer Fließpapierfabrik fein pulverisiertes, trockenes Eisenoxyd in Papier einreiben mußte, wobei große Mengen von Eisenoxyd in der Luft suspendiert waren. ZENKER nennt die dabei auftretende Krankheitsform Siderosis pulmonum, die Eisenlunge.

"Ich kann wohl sagen, daß kaum je der Anblick eines pathologisch-anatomischen Präparates mich so überrascht hat, wie der dieser Lungen. Dieselben zeigten durchaus, sowohl auf der Oberfläche, als auf dem Durchschnitt eine so intensiv ziegelrote Färbung, daß dadurch alle andere (Blut- oder Gewebs-) Farbe fast vollkommen verdeckt war, gleich als wären die Flächen mit roter Farbe überstrichen. Mehrere große Cavernen und zahlreiche feste fibröse Knoten, deren Gewebe auch von roten Flecken durchsprengt war, fanden sich durch beide Lungen verstreut. Die Eigentümlichkeit der Färbung ließ schon beim ersten Anblick keinen Zweifel, daß man es hier nicht mit einer krankhaften Pigmentierung zu tun habe, sondern daß die Färbung von einem fremdartigen, von außen eingeführten Farbstoff herrühren müsse."

Bei der Beurteilung des Falles gibt es für ihn über den Weg der Eisenteilchen in die Lunge keinen Zweifel:

"Wenn wir bei einer Person, welche nachweislich viele Jahre lang täglich der Einatmung einer aufs dichteste mit Eisenstaubteilen geschwängerten Luft ausgesetzt gewesen ist, die ganz gleichen Eisenkörner in solcher Menge in den feineren Luftwegen, im Lungengewebe selbst, in den Bronchialdrüsen vorfinden, während in keinem anderen Körperteil solche Eiseneilagerungen nachzuweisen sind, so scheint doch in der Tat nur die eine Annahme zulässig, daß es die Atmung ist, durch welche die Staubteile in die Luftwege eingeführt, und daß dieselben von den Luftwegen aus direkt in das Lungengewebe selbst und von da in die Bronchialdrüsen vorgedrungen sind."

Als begünstigende Ursache sieht ZENKER, wie SELTMANN und TRAUBE vor ihm, den Bronchialkatarrh an. Außerdem sieht er in der Unreinlichkeit ein weiteres Moment, das die Entwicklung der Krankheit begünstigt. So erklärt er es sich, daß nicht alle Arbeiter in gleichem Maße von der Staublungerkrankung befallen werden.

Zur Untermauerung seiner Annahmen benötigte ZENKER noch ein ähnliches Sektionspräparat. Dabei richtete er sein Hauptaugenmerk auf die Arbeiter in Spiegelfabriken, die beim Polieren mit Englischrot arbeiteten.

"Daß sie dabei der dichtesten Staubatmosphäre ausgesetzt sind, zeigt die intensive Ziegelfärbung des Gesichts und aller Kleidungsstücke, wenn sie von der Arbeit kommen. Oft hatte ich daher schon auf Abendspaziergängen die aus einer in unserer nächsten Nachbarschaft liegenden Spiegelfabrik heimkehrenden roten Gestalten mit begehrliehen Blicken betrachtet, mit dem Wunsche, in ihre Lungen hinabsehen zu können, auch nach ihren Gesundheitszuständen befragt, wobei sie nichts zu klagen wußten."

Als ZENKER dann doch eine solche Lunge von einem Spiegelschleifer mit fast 25 Arbeitsjahren zur Sektion bekam, zeigte sie ähnliche Erscheinungsbilder wie der erste Fall.

Auch VIRCHOW änderte jetzt seine Meinung (1866), besonders beeindruckt von der Arbeit TRAUBES:

"Erst der bekannte Fall des Herrn TRAUBE gab mir die Überzeugung, daß gröbere Bruchstücke von vegetabilischer Kohle bis in die Alveolen gelangen und sich darin zu Äußersten aufhäufen können. Die überaus charakteristischen Formen dieser Holzkohle schließen einen Irrtum gänzlich aus, und ich bin von jenem Augenblick an sicher überzeugt gewesen, daß es eine wahre Anthrakosis der Lungen gibt. Auch habe ich seitdem wiederholt Gelegenheit gehabt, ähnliche, wenn gleich meist weniger ausgesprochene Fälle zu sehen, und ich halte es nach diesen Erfahrungen für höchst wahrscheinlich, daß alle jene scharfkantigen größeren Körper, die ich früher als schwarze Kristalle ansah, Bruchstücke von verkohlten Holz- oder Pflanzenzellen sind."

Daß alles Lungenpigment exogenen Ursprungs sei, glaubte VIRCHOW noch nicht, denn er fährt fort:

"Ich meinerseits halte es nicht für sehr wahrscheinlich, daß alle kristallartigen, scharfen und spitzigen Plättchen und Täfelchen wirklich Bruchstücke von Holzkohle sind, sondern ich bin geneigt, auch einen Teil des feinkörnigen Lungenschwarzes auf Ruß und Rauch verbrennender und verbrannter Körper zu beziehen, nachdem ich den Übergang feinkörniger Kohlenteilchen in katarrhalische Zellen wiederholt beobachtet habe. Dies hindert mich jedoch nicht, eine Ausnahme für diejenigen Pigmente zu machen, wo aus gelben und braunen Körnern allmählich schwarze entstehen, wie es nach Extravasationen in der Lunge, freilich zuweilen neben Kohlenteilchen, der Fall ist. Noch jetzt scheint mir die braune Induration das beste Objekt zu sein, um sich von diesem Vorgang zu überzeugen. Somit unterscheide ich eigentliche Anthrakosis und eigentliche Pigmentzustände an der Lunge."

Wenn also VIRCHOW immer noch nicht ganz von seiner alten Meinung abrückte, so war doch mit der Arbeit ZENKERS der Streit um die Melanose endgültig entschieden worden. Durch ZENKER, der auch die Begriffe Chalikose, Siderose, Tabacose usw. geprägt hatte, wurde praktisch die Lehre von den Stau lungenerkrankungen begründet. Der Ausdruck Silikose wurde erstmalig von VISCONTI in einem Sektionsbericht aus dem Jahre 1870 verwendet (KOELSCH).

In der Folgezeit entstand eine umfangreiche Literatur über die verschiedenen Stau lungenerkrankungen und deren Gefährlichkeit für die Lungen. Nur im französischen Sprachgebiet konnte man sich den sonst allgemeingültigen Erkenntnissen lange Zeit nicht anschließen. Daher sei noch eine kurze Schilderung der Beobachtungen von Staubschäden der Kohlearbeiter des französischen Sprachraumes gegeben:

BRECHET (1821) (cit. bei KUBORN und VILLARET) warf alle Pigmente der Chorioidea, der Haut und der inneren Organe zusammen als "Colorations et dégénérescences noire", welche durch eine "Exhalation des Blutes in die Nettschläuche" sich bilden sollten.

TROUSSEAU und LEBLANC (1828) (cit. bei SELTMANN) lassen die Farbstoffe durch "Modification des Cruor" primär im Blute entstehen.

GUILLOT (1845) (cit. bei KUBORN und VILLARET) schreibt die schwarze Lungeninduration einer allmählichen Zersetzung organischer Massen zu. Zwar gibt ANDRAL (1837) für einzelne Fälle eine Aufnahme von Kohlenstaub zu, doch er glaubt, daß in den meisten Fällen das Lungenpigment der Greise von einer Sekretion des Blutes stamme. KUBORN und VILLARET (1862) halten dagegen dieses Pigment mit der Kohle bei Bergleuten für identisch:

"Indem alle Menschen, besonders in großen Städten, Kohle einatmen, welche hier allerdings in viel geringerer Menge in der Luft suspendiert ist, als in den Kohlenminen und daher auch viel mehr Jahre einwirken muß, um dieselben Erscheinungen hervorzubringen, die bei Kohlearbeitern schon nach wenigen Jahren eintreten können."

Nur über den Weg, auf den die Kohle in den Organismus kommt, sind die Autoren besonderer Meinung; sie schreiben:

"Dagegen haben andere Untersuchungen von Nat. GUILLOT und Ch. ROBIN u.a. zur Genüge erwiesen, daß bei Greisen mit ganz schwarzen Lungen auch keine Spur von Kohle sich in den Lungenbläschen findet. Ja es kann überhaupt kein fremder Körper bis dahin gelangen."

Letzteres glaubte man durch sehr grobe Experimente an Kaninchen beweisen zu können. Aus den Versuchen und aus Krankenbeobachtungen kamen KUBORN und VILLARET zu folgenden Schlüssen:

1. Die schwarze Färbung der Lungen bei fast allen Greisen, bei den Kohlearbeitern und Kupferschleifern, ist durch Anhäufung von Kohle in diesen Organen bedingt.
2. Diese Kohle kommt von außen und dringt in den Organismus ein, sobald die Individuen genötigt sind, in einer mit Kohlenstaub geschwängerten Atmosphäre zu atmen.
3. Die Menge dieses färbenden Körpers steht im Verhältnis zur Intensität und Dauer der Einwirkung; in geringeren Graden bleibt die Kohlenanhäufung latent, während sie in beträchtlicheren Mengen die genannten Erscheinungen macht.
4. Die feingepulverte Kohle dringt durch den Darmkanal ein:
 - a) in die Chylusgefäße, um sich in den Mesenterialdrüsen festzusetzen,
 - b) in die Mesenterialvenen, um mit dem Blutstrom der Vena portae durch die Leber und Milz, die Vena cava inferior, rechte Herzhälfte und Lungenarterie nach den Lungen geführt zu werden, wo sie im Lungenparenchym und in den Bronchialdrüsen sich festsetzt.

5. Der Aufenthalt der Kohlenteilchen in Leber und Milz ist nur vorübergehend, in den Mesenterialdrüsen und dem Lungenparenchym dauernd."

In der Folgezeit lehnten französische Ärzte und Ingenieure die Existenz einer Staublungenerkrankung grundsätzlich ab und erklärten diese Lungenveränderungen für eine Abart der Tuberkulose. Erst im Jahre 1929 (KOELSCH) erfolgte nach einer ausgiebigen wissenschaftlichen Diskussion in Lyon die offizielle Anerkennung der Staublungenerkrankung für Frankreich.

2. Die Quarzstaublunge des Bergarbeiters, ein zentrales Problem der modernen Arbeitsmedizin

a) Die Silikose

Nachdem die Bedeutung der Staublungenerkrankungen erkannt worden war, rückte die Erforschung der Pneumokoniosen immer mehr in das Interesse der Praktiker und Wissenschaftler.

Die meisten Staubarten können die Schleimhäute der Luftwege reizen, wenn sie in größeren Mengen eingeatmet werden. Für die Entstehung einer Staublunge kommen aber nur diejenigen Anteile des eingeatmeten Schwebstaubes als pathogenes Agens in Betracht, die bis in die Lungenacini gelangen. Ein großer Teil des Staubes wird in den zuführenden Atemwegen - Nase, Larynx, Tracheobronchialbaum - niedergeschlagen und von den Flimmerepithelien in den Pharynx transportiert; ein anderer Teil verläßt mit der Ausatemungsluft wieder den Körper.

Was geschieht mit den Staubteilchen, die in den tieferen Atemwegen haften bleiben? Zunächst setzt eine gewebliche Reaktion ein, indem sich Zellen aus der Alveolarwand ablösen und den Staub phagozytieren. Der Vorgang der Phagozytose hängt wahrscheinlich von der Art des Staubes, sicher aber von der Teilchengröße ab. Auf diese Weise wird ein großer Teil des inhalierten Staubes mit den Freßzellen wieder nach außen befördert. Über den Ort des Eindringens der Staubpartikel in das Lungengewebe sind die Ansichten immer noch ebenso widersprechend wie über ihren Weitertransport zu den Hiluslymphknoten.

Die Quarzstaublungerkrankung (Silikose) leitet sich in ihrem Krankheitsbild unmittelbar aus den pathologisch-anatomischen Veränderungen ab. Überall dort, wo silikogener Staub in der Lunge vorübergehend oder dauernd abgelagert wird, kann er von mesenchymalen Zellen aufgenommen

werden. Diese werden durch den Fremdkörperreiz zur Vermehrung angeregt und bilden knötchenförmige Ansammlungen, sog. silikotische Granulome. In der Regel finden sich diese zuerst an den Einmündungsstellen mehrerer Lymphbahnen zu größeren Gefäßen, in der Umgebung der Bronchioli respiratorii oder an der Übergangsstelle der Bronchioli terminales in die Bronchioli respiratorii. Zentral in den Knötchen treten zunächst einzelne, später zahlreiche Balken von Bindegewebe auf, das alle Stadien vom argyrophilen über das kollagene Bindegewebe bis zur hyalinisierten Schwiele durchläuft. Die silikotischen Verschielungen erklären sich weitgehend als Folge von drei entscheidenden Faktoren (OTTO): Qualität und Menge des Lungenstaubes sowie die Intensität seiner Zufuhr sind die äußeren Umstände, welche die Dynamik und die Morphologie der Silikose prägen.

Der in den Lungen abgelagerte Staub wird nicht nur lymphogen, sondern nach OTTO auch hämatogen verschleppt, insbesondere Partikel von sehr kleiner Teilchengröße. Ablagerungen von Staubpartikeln in den Kupffer'schen Sternzellen der Leber und insbesondere im Retikulum der Milz beobachtet man bei schwererer Silikose mit größeren Staubmengen in den Lungen relativ häufig.

Dicht beisammenliegende silikotische Knötchen können konfluieren. Dadurch kann es zu Ballungen und ausgedehnter Schwielenbildung mit Auswirkungen auf die Architektur des umgebenden Gewebes einschließlich von Bronchien und Gefäßen kommen.

Die Hiluslymphknoten sind häufig schon vor dem Auftreten der typischen Veränderungen in der Lunge schwielig umgewandelt. Je weiter die Silikose fortschreitet, desto mehr treten in der Regel Störungen der Ventilation, Diffusion und Perfusion auf. Funktionelle Auswirkungen können bei disseminiert feinerherdigen Silikosen schwerwiegender sein als bei Silikosen mit größeren Herden, wenn diese nur vereinzelt vorhanden sind.

Die Quarzstaublungenenerkrankung entwickelt sich im allgemeinen langsam. Aber auch besonders rasch sich entwickelnde Formen - sogenannte akute Silikosen - und solche, die nach längerer Latenzzeit in Erscheinung treten, sind möglich. Ebenso kann die Erkrankung nach Beendigung der gefährdenden Arbeit fortschreiten oder erst in Erscheinung treten.

Zuerst wurde in Südafrika eine systematische Erforschung der Silikose betrieben; so durch WATKINS-PITCHFORD (1915) und MAVROGORDATO (1922) (cit. bei KÜTNE). Auf Grund des hohen Quarzgehaltes von 80-90 % in den dortigen Goldminen boten sich besonders günstige Beobachtungsmöglichkeiten. Überdies hatten die südafrikanischen Ärzte mit Unterstützung der Grubenverwaltungen nicht nur ein außerordentlich umfangreiches Beobachtungsmaterial gehabt, sondern auch an Schweineherden langdauernde differenzierte experimentelle Untersuchungen vorgenommen.

Infolge der Erfahrungen aus Südafrika wurden auch in deutschen Staubbetrieben, dabei mit Besonderheit im Kohlebergbau, entsprechende Untersuchungen vorgenommen. Hervorzuheben wären dabei REICHMANN und DI BIASI im Ruhrbergbau, aber auch die Arbeiten von THIELE und SAUPE, TELEKY, KOELSCH und KAESTLE wären hier zu nennen. Bei diesen Untersuchungen konnte die erhebliche Bedeutung der Silikose im deutschen Bergbau festgestellt werden.

Durch das quarzhaltige Gestein in den Kohlengruben sind die Bergleute vor Ort besonders stark gefährdet. Staubexponierte Arbeitsplätze haben die Mauer, Schießmeister, Fördermänner und die Arbeiter im Bergversatz. Das Auftreten der Silikose ist in absoluter und relativer Frequenz in den einzelnen Abbaugebieten verschieden. So sind im oberschlesischen Steinkohlenbergbau nach jahrzehntelanger Untertagearbeit nur ganz selten Staublungenenerkrankungen beobachtet worden. Auch innerhalb der einzelnen Reviere können Differenzen gegeben sein; sie sind vorwiegend

durch die Zusammensetzung des ungebundenen Gesteins, den sog. Berganteil bestimmt. Daneben spielt die Zusammensetzung der Kohle (Fettgehalt, Inkohlungsgrad) eine Rolle.

Die Silikoseforschung bewirkte die gesetzliche Folgerung, daß die Quarzstaublungenenerkrankung in die 2. Berufskrankheiten-Verordnung, die am 1.1.1929 Gültigkeit erlangte, aufgenommen wurde. Nach dem Inkrafttreten dieser 2. BKVO kam es durch die Verdoppelung der Zahl entschädigungspflichtiger Berufskrankheiten und durch den fast 10 Jahre zurückwirkenden Entschädigungsanspruch bei vorhandener Berufskrankheit zu einem sprunghaften Anstieg der angezeigten und erstmals entschädigten Fälle. (Vgl. dazu Tab. 16)

Die erhebliche Steigerung der angezeigten Berufskrankheiten beruhte vor allem auf den Silikosefällen, bei denen sich der "Rückwirkungsanspruch" besonders auswirkte. Von den in den Jahren 1929 bis 1936 durch Berufskrankheiten verursachten 2 393 Todesfällen entfielen 1 838, das sind 76,8 %, auf die Erkrankungen an Silikose. Von den 944 Fällen völliger durch Berufskrankheiten verursachter Erwerbsunfähigkeit war die Silikose mit 675 Fällen beteiligt.

Nachdem mit der Durchführung der 2. BKVO seit 1929 weitere Erfahrungen und auch neuere Erkenntnisse gewonnen worden waren, erließ der Gesetzgeber die 3. Verordnung über Ausdehnung der Unfallversicherung auf Berufskrankheiten vom 16.12.1936. Durch die Mithereinnahme weiterer Berufskrankheiten erhöhte sich deren Zahl auf 26. Unter Nr. 17 wurden die Staublungenenerkrankungen unterteilt in:

17 a) schwere Staublungenenerkrankungen (Silikose)

17 b) Staublungenenerkrankung (Silikose) in Verbindung mit Lungentuberkulose, wenn die Gesamterkrankung schwer ist, und die Staublungenveränderungen einen aktiv-fortschreitenden Verlauf der Tuberkulose wesentlich verursacht haben.

Jahr	angezeigte Fälle		erstmalig entschädigte Fälle		
	Silikose	in % zu angezeigten Fällen aller Berufskrankheiten	Silikose	in % zu erstmalig entschädigten Fällen aller Berufskrankheiten	in % zu den angezeigten Silikosefällen
1929	14 482	65,1	1209	61,4	8,4
1930	6 161	41,1	2 280	70,1	37,0
1931	3 076	31,8	1 397	61,0	45,4
1932	1 904	28,5	1 079	61,9	56,7
1933	1 509	21,2	681	54,1	45,1
1934	1 268	16,5	522	50,1	41,2
1935	1 601	17,8	627	54,0	39,2
1936	1 919	18,2	780	54,5	40,7

Tab 16: Übersicht der angezeigten und erstmalig entschädigten Fälle von Silikose der Jahre 1929 bis 1936 (nach WAGNER und HÖRNER)

Den größten Anteil an den Berufskrankheiten hatten auch diesmal wieder die Silikosen. (Vgl. dazu Tab. 17)
Von den im gleichen Zeitraum durch Berufskrankheiten verursachten 1 478 Todesfällen entfielen 1 150 = 77,8 % auf die Silikose. An den 903 Fällen völliger Erwerbsunfähigkeit war die Silikose mit 84,9 % = 767 Fällen beteiligt.

Die 4. Verordnung über Ausdehnung der Unfallversicherung auf Berufskrankheiten stammt vom 29.1.1943. Bei den Staublungenerkrankungen, der Nr. 17, kam es dabei zu folgender Änderung:

17 b) Staublungenerkrankung (Silikose) in Verbindung mit aktiv-fortschreitender Lungentuberkulose.

Aus den Jahren 1940 bis 1948 ist umfassendes Zahlenmaterial nicht vorhanden. Die Entwicklung in den Jahren 1949 bis 1951 ist aus der folgenden Tab. 18 zu ersehen.

Die Silikose war auch weiterhin die bedeutsamste Berufs-krankheit geblieben, wenn auch ein Vergleich dieser Zahlen mit denen vor dem Kriege nur mit Vorbehalt möglich ist.

Ein weiterer Fortschritt in der gesetzlichen Regelung der Beurteilung von Berufskrankheiten trat ein durch die am 1.8.1952 in Kraft getretene 5. VO über die Ausdehnung der Unfallversicherung auf Berufskrankheiten vom 26.7.1952.

Die 5. BKVO erhöhte die Zahl der Berufskrankheiten auf vierzig. Eine wichtige Änderung bestand darin, daß die Silikose (Nr.27a) allgemein entschädigungspflichtig wurde und nicht nur wie bisher ihre jeweils "schweren" Erkrankungsformen.

Eine erneute Anpassung an die fortgeschrittenen Erkenntnisse brachte die 6. Verordnung über Ausdehnung der Unfallversicherung auf Berufskrankheiten vom 28. April 1961. Die 7. BKVO wurde am 20. Juni 1962 erlassen. In ihr findet man die Quarzstaublungenerkrankung (Silikose) unter Nr. 34 und die Quarzstaublungenerkrankung in Verbindung mit aktiver Lungentuberkulose (Siliko-Tuberkulose) unter Nr. 35.

Jahr	angezeigte Fälle		erstmalig entschädigte Fälle	
	Silikose	in % zu angezeigten Fällen aller Berufskrankheiten	Silikose	in % zu erstmals entschädigten Fällen aller Berufskrankheiten
1937	6 613	29,6	2 200	68,3
1938	6 085	28,2	2 623	63,2
1939	6 248	27,3	2 527	57,8
				40,5

Tab 17: Übersicht der angezeigten und erstmals entschädigten Fälle von Silikose der Jahre 1937 bis 1939 (nach WAGNER und KÖRNER)

Jahr	angezeigte Fälle		erstmalig entschädigte Fälle	
	Silikose	in % zu angezeigten Fällen aller Berufskrankheiten	Silikose	in % zu erstmals entschädigten Fällen aller Berufskrankheiten
1949	27 611	73,8	6 196	74,10
1950	23 957	63,8	7 549	73,37
1951	20 520	59,3	6 074	65,27
				29,6

Tab 18: Übersicht der angezeigten und erstmals entschädigten Fälle von Silikose der Jahre 1949 bis 1951 (nach WAGNER und KÖRNER)

In den Jahren 1952 bis 1965 sind die Silikose und die Silikotuberkulose, die weiterhin an der Spitze der Berufs-krankheiten stehen, an der Gesamtzahl der entschädigten und angezeigten Fälle wie folgt beteiligt gewesen: (nach WAGNER und KÖRNER)

a) angezeigte Fälle	192	125 = 36,4 %
b) erstmals entschädigte Fälle	69	138 = 59,0 %
c) Todesfälle	3	352 = 74,1 %
d) Fälle völliger Erwerbsunfähigkeit	3	034 = 73,5 %

Die pathogenetischen Vorstellungen über die detaillierte Wirkungsweise des Quarzes haben sich im Laufe der Zeit mehrfach geändert. Nachdem man zunächst die mechanisch wirksame Materialhärte und die dadurch bedingte Scharfkantigkeit der Splitter als Ursache der als Narbe gedeuteten silikotischen Verschwiegelungen angesehen hatte, zeigten experimentelle Untersuchungen mit dem noch härteren Carborund Ergebnisse, die mit dieser "mechanischen Theorie" schwer in Einklang zu bringen waren. Es begann sich stattdessen die Ansicht durchzusetzen, daß das schädigende Agens des Quarzes irgendwie auf chemischem Wege wirksam sein müsse. KETTLE (cit. bei OTTO) kam (1926) zu dem Schluß, daß Quarzstaub und andere Kieselsäuremineralien im Organismus Kieselsäure in Lösung scheidet, die als Protoplasmagift auf die Körperzellen einwirkt (Löslichkeitstheorie). NAGELSCHMIDT, GIESE und JÖTTEN (cit. bei OTTO) haben auf die Bedeutung des kristallinen Zustandes im Zusammenhang mit der Löslichkeitstheorie hingewiesen. JÄGER und SEIFERT (cit. bei OTTO) haben die kristallin geordnete Oberflächenstruktur als den für die Silikogenität entscheidenden Umstand angesehen und angenommen, daß Ordnungszustände der Quarzoberfläche im Zusammenwirken mit entsprechend reaktionsfähigen Eiweißpartnern zu einer Art orientiertem Aufwachsen von Eiweißketten auf die Quarzoberfläche führen würde (Oberflächentheorie). Auch die Entstehung von antigen wirkenden Substanzen durch Eiweißadsorption und -denaturierung an der Quarzoberfläche ist angenommen worden. Diese "Immuntheorie" kann aber ebenso wenig wie andere "Silikosetheorien" als bewiesen angesehen werden.

Zur Diagnose der Silikose werden Röntgenaufnahmen der Lunge unter besonderer Berücksichtigung der Arbeitsanamnese einschließlich der Art und des Umfanges der Staubbelastung zusammen mit Lungenfunktionsprüfungen herangezogen. Es können jedoch Beschwerden, klinische Befunde und Röntgenbefunde erheblich voneinander abweichen. Krankheitszeichen können Atembeschwerden, Husten, Auswurf, gelegentlich auch Brustschmerzen sowie die zunehmende Belastung des rechten Herzens sein.

Bei der Beurteilung der röntgenologisch sichtbaren Veränderungen der Silikose-Lunge hält man sich meist an die Drei-Stadien-Einteilung, die schon 1930 bei der Silikose-Konferenz in Johannesburg beschlossen worden war:

1. Stadium: Einzelne, disseminierte Knötchen und Hilusbefall,
2. Stadium: Diffuse Schrotkornsilikose, besonders im Ober- und Mittellappen,
3. Stadium: Schrumpfung und Bildung von Konglomeratschwielen.

Der Vielfalt der Veränderungen wird die internationale Genfer Einteilung von 1958 mit ihrer größeren Unterteilung besser gerecht.

Das erste Hauptstadium I zeigt feine Verschattungen oder eine einfache Silikose. Arabische Zahlen geben an, wieviele Lungenfelder betroffen sind. Zuerst wird immer die rechte, dann die linke Lunge beschrieben. Die Kleinbuchstaben s, m und n bezeichnen die Größe der Herde (submiliar, mikro-nodulär, nodulär).

Beispiel: I 3mn/2m

Das Hauptstadium II zeigt ausgedehnte Verschattungen, die je nach Größe und Dichte mit A, B und C bezeichnet werden. Für die zahlreichen Komplikationen (Cor pulmonale, Kavernen, Tuberkulose) hat man Symbole in Kleinbuchstaben festgelegt.

b) Die Silikose, kombiniert mit Tuberkulose

Die Silikose ist häufig mit einer aktiven Tuberkulose kombiniert. Die Tuberkuloserate bei Silikose liegt weit über der Tuberkulosefrequenz der übrigen Bevölkerung. Weniger der morphologische Detailbefund als vielmehr die statistisch einwandfrei gesicherte Häufigkeit der Tuberkulose bei Silikose hat schon lange zu einer Einbeziehung der Tuberkulose in die Entschädigungspflicht geführt (2. BKV vom 11.2.29). In die 3. BKV hat der Gesetzgeber die sogenannte Verursachungsklausel eingebaut, d.h. die Silikose muß den aktiv fortschreitenden Charakter der Tuberkulose wesentlich mitverursacht haben. Die praktische Begutachtung war mit den Möglichkeiten einer entsprechenden Beweisführung am Einzelfall in aller Regel überfordert. Es läßt sich am Einzelfall meist nicht beweisen, daß diese Silikose diese Tuberkulose verursacht oder in ihrem Verlauf beeinflußt hat.

Auf den Nachweis ursächlicher Beziehung zwischen Silikose und Tuberkulose wird seit der 4. BKV ausdrücklich verzichtet. Nach ihr wurde jede aktiv fortschreitende Tuberkulose in Verbindung mit einer schweren Silikose entschädigt. Nach der 5. BKV Ziffer 27b kommt es zu einer Entschädigung aller Silikosen in Verbindung mit einer aktiv fortschreitenden Tuberkulose. Nach einer Entscheidung des Bayerischen LSG vom 18.9.1964 (cit. bei WAGNER und KÖRNER) sind auch anatomisch leichte Silikosen in aller Regel derart geeignet, eine Tuberkulose ungünstig zu beeinflussen, daß im Zweifel Entschädigung zu leisten ist.

Als Hinweis für die ärztliche Beurteilung der Silikotuberkulose ist unter Ziffer 35 der 7. BKV festgelegt:

"Die Beurteilung der Silikotuberkulose - der Nachweis einer röntgenologisch eindeutigen Silikose ist erforderlich - richtet sich im wesentlichen nach Art und Ausmaß der aktiven Lungentuberkulose und ihren Folgen."

Unter den klinischen Sammelbegriff Silikotuberkulose werden verschiedene Kombinationsformen von Silikose und Tuberkulose zusammengefaßt. Je nachdem ob die Tuberkulose vor der Steinstaubwirkung vorgelegen hat, ob sie sich erst später auf dem Boden einer Silikose ausgebreitet hat oder ob sie sich gleichzeitig mit der Silikose entwickelt hat, unterscheidet man eine "Pfortsilikose" oder "Zusatztuberkulose" und eine "simultane Infektion" oder "infektiöse Staublung". Nach UEHLINGER und STEIGER (cit. bei BAADER) scheint am häufigsten das Zusammentreffen der Primärsilikose mit einer Zusatztuberkulose zu sein, seltener die Silikose, die sich zu einer bestehenden Tuberkulose gesellt oder die gleichzeitige Entwicklung beider Krankheiten. Die exakte Bestimmung der jeweiligen Form bereitet dem Kliniker oft größte Schwierigkeiten oder ist ihm gar unmöglich.

Die klinische Symptomatologie der Silikotuberkulose unterscheidet sich bei der ausgeprägten chronischen Verlaufsart kaum von der reinen Silikose. Kommt es aber zur Aktivierung eines spezifischen Begleitprozesses, so wirkt sich dies auf das Allgemeinbefinden in der Regel bald fühlbar aus. Unter toxischen Erscheinungen setzen eine stärkere Verminderung des Körpergewichtes und ein allgemeiner körperlicher Verfall ein. Im Gegensatz zur reinen Silikose, bei welcher der physikalische Lungenbefund selbst in fortgeschrittenen Fällen oft lange Zeit völlig unauffällig bleibt, finden wir beim Hinzutreten einer aktiven Tuberkulose häufig die üblichen perkussorischen und auskultatorischen Zeichen eines entzündlichen Lungenprozesses. Auch eine Hämoptoe muß stets an einen spezifischen Prozeß denken lassen, wenngleich sie auch von unspezifischen Kavernen, silikotischen Lymphknotenperforationen in das Gefäß- und Bronchialsystem oder von Bronchiektasen herrühren kann.

Sowohl nach den statistischen Unterlagen als auch auf Grund tierexperimenteller Ergebnisse muß man annehmen, daß die Disposition gegenüber der Tuberkulose bei Silikosekranken unabhängig von der erbten Abwehrkraft mit dem Fortschreiten der Silikose ansteigt. Einen Überblick über die Tuberkulosehäufigkeit in Abhängigkeit von der Silikoseschwere gibt Tab. 10.

	ohne Tbc	mit Tbc		insgesamt
		inaktiv	aktiv fortschreitend	
62 Si Ø	37	7	18	25 = 40,3 %
95 Si I	66	9	20	29 = 30,3 %
37 Si I-II	18	5	14	19 = 51,2 %
54 Si II	26	4	24	28 = 51,9 %
65 Si II-III	30	3	32	35 = 53,8 %
167 Si III	92	7	68	75 = 45,0 %
480 insgesamt	269	35	176	211 = 43,9 %

Tab. 19: Tuberkulosehäufigkeit in Abhängigkeit von Silikoseschwere
bei Obduktionen der Jahre 1945 bis 1958 (nach OTTO)

c) Die Beziehung der Silikose zum chronischen unspezifischen respiratorischen Syndrom (CURS)

Das CURS, bislang als chronische Bronchitis oder Emphyse-
bronchitis bezeichnet, gilt als eine der häufigsten Er-
krankungen der männlichen Bevölkerung jenseits des 40.
Lebensjahres. Nach VALENTIN und Mitarbeiter stellt es in
der Rentenversicherung den zur Zeit häufigsten Grund einer
frühzeitigen Berufsunfähigkeit dar. Bei der Begutachtung
ergeben sich dabei die Problemstellungen:

1. Die chronische Bronchitis und das Lungenemphysem als
selbständige Berufskrankheiten, verursacht durch chro-
nische Staubbelastung am Arbeitsplatz.
2. Die chronische Bronchitis und das Lungenemphysem und ihre
Beurteilung bei gleichzeitig bestehenden Pneumokoniosen.

Aus klinischer Sicht muß man dazu feststellen, daß das CURS
eine polyätiologische Krankheit ist. Es handelt sich prak-
tisch immer um eine Reihe von Einzelfaktoren, die in enger
zeitlicher Beziehung zueinander auf den Respirationstrakt
einwirken und evtl. durch Kumulation in ihrem Effekt ge-
steigert werden. Mehrere Autoren (nach VALENTIN und WOITOWITZ)
haben auf Grund klinischer, pathologisch-anatomischer Kri-
terien oder nach subtilen Untersuchungen erklärt, daß sie die
chronische Staubbelastung am Arbeitsplatz mit Wahrschein-
lichkeit als einen maßgeblichen oder wesentlichen Faktor
zur Entstehung von chronischer Bronchitis und Lungenemphy-
sem ansehen, wenn ein gewisser Schweregrad der Silikose
erreicht ist. Insbesondere WIESINGER (1954), PARNISIUS (1954),
CARSTENS u. Mitarbeiter (1957), WORTH u. Mitarbeiter
(1961-1965), ENDERLINE (1964), HYATT (1964), SYLLA (1964),
GIESE (1965), JORALENSKI (1965), KÜHNE (1965) und BUCKUP
(1966) wären (nach VALENTIN, SZADKOWSKI und WOITOWITZ)
hier zu nennen.

Bei Wertung aller Einzelfaktoren stellen VALENTIN und
WOITOWITZ das Rauchen als sehr bedeutungsvoll an die Spitze.
Als wenig später folgend: mehrfache Infektionen der Luftwege,

Alterung und hereditär-konstitutionelle Schwäche. Erst mit Abstand kommen dann Luftverunreinigungen und chronische Staubbelastung am Arbeitsplatz. Die berufliche Staubbelastung ist also nur ein Faktor unter anderen.

Bisher ist aus wissenschaftlicher Sicht noch nicht mit Wahrscheinlichkeit bewiesen, daß allein die chronische Staubbelastung am Arbeitsplatz ein maßgebender Faktor für die Entstehung von chronischer Bronchitis und Lungenemphysem ist, oder daß diese chronischen unspezifischen Erkrankungen der Atemwege in bestimmten staubbelasteten Berufen statistisch gesichert häufiger vorkommen als in der Gesamtbevölkerung.

Verständlich und übersichtlich sind die Zusammenhänge zwischen Silikose und CURS. Es wird von keiner Seite bestritten, daß bei fortgeschrittener Silikose eine Lungenblähung häufiger auftritt und oft durch diese verursacht ist. Nach REICHEL und Mitarbeiter sind die Kohlenbergarbeiter mit einer Häufigkeit an obstruktiven Bronchitiden zwischen dem 50. und dem 59. Lebensjahr von 52,5 % und zwischen dem 60. und 69. Lebensjahr von 66 % bei röntgenologisch fortgeschrittenen Staublungenenerkrankungen im Vergleich zur übrigen Bevölkerung fast doppelt so häufig befallen. Die Häufung des CURS bei dieser Erkrankungsgruppe überrascht nicht, da bei schweren Anthrakosilikosen die Begleitbronchitis mit Atemwegsobstruktion selten fehlt. Eindeutige ursächliche Verknüpfungen von CURS und Kohlenbergarbeiterpneumokoniose können nur dann angenommen werden, wenn der silikotische Trozeß durch größere Schwielen, Schrumpfung und Verziehungen zu einer stärkeren Beeinträchtigung des Bronchialsystems geführt hat. Dagegen ist für alle beginnenden und leichtgradigen Anthrakosilikosen ein unmittelbarer Zusammenhang zwischen CURS und Silikose nicht gegeben.

Nach VALENTIN und WOITCOWITZ haben folgende vier röntgenologisch faßbaren Erscheinungsformen versicherungsmedizinisch als Folge oder Begleitkrankheit einer Silikose allgemein Anerkennung gefunden:

1. Das umschriebene perinodöse Emphysem bei Schrumpfung silikotischer Schwielen,
2. das kompensatorische Emphysem bei fortgeschrittener schwerer Silikose,
3. die Silikose mit extremer Bevorzugung der Hili und allgemeinem kompensatorischem Lungenemphysem,
4. das perinoduläre Emphysem bei kleinfleckiger Silikose.

Abgesehen von diesen genau festgesetzten Formen, bereitet die Abgrenzung des mit der Silikose in Zusammenhang stehenden CURS vom silikoseunabhängigen Emphysem immer noch erhebliche Schwierigkeiten. Hierzu heißt es in der 7. BKVO:

"Chronische Bronchitis, Lungenemphysem, Druckerhöhung im kleinen Kreislauf mit Cor pulmonale u.a. können Folge der Silikose sein. Da derartige Erkrankungen und Störungen auch anderweitig als durch die Silikose verursacht sein können, ist die Frage des ursächlichen Zusammenhangs mit der Silikose sorgfältig zu prüfen."

F. Zusammenfassung

Einleitend wird auf die verschiedenen Entstehungstheorien der Kohle eingegangen. Anschließend werden Zusammensetzung und Vorkommen der Kohle besprochen. Eine kurze Schilderung der Geschichte des Kohlenbergbaus schließt sich an. Schon seit mehreren hundert Jahren ist die Kohle als Energielieferant bekannt. Mit der zunehmenden Industrialisierung in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts hat der Bedarf an diesem Brennstoff stark zugenommen. Es kommt zum Abbau auch der tieferen Kohlenflöze, also zur Entwicklung des modernen Kohlenbergbaus unter Tage. Um die Jahrhundertwende wird das Knappschaftswesen entwickelt; mit zum Zwecke der sozialen Sicherung der erkrankten, verletzten und invaliden Bergleute und ihrer Angehörigen. Nachdem es schon früher zu Zusammenschlüssen der Knappschaften gekommen ist, hat man durch das Gesetz vom 28.7.1969 die Bundesknappschaft geschaffen. Zum besonderen Schutz der Bergleute sind Berggesetze erlassen worden, von denen einige wichtige angeführt sind.

Mancherlei Möglichkeiten der Gesundheitsbeeinträchtigung sind bei der Kohlegewinnung gegeben. An Hand von Beispielen aus der Geschichte und auf Grund moderner statistischer Unterlagen werden neben den in der Berufskrankheitenverordnung als entschädigungspflichtige Krankheiten aufgenommenen Berufskrankheiten auch andere mögliche Gesundheitsschäden geschildert.

Zu den wichtigsten arbeitsmedizinischen Problemen im Kohlebergbau gehört die Gefährdung durch Staub. Im Jahre 1970, über hundert Jahre nachdem der Erlanger Pathologe ZENKER die grundlegenden Erkenntnisse über das Wesen der Staublungenerkrankungen erarbeitet hat, beschäftigen die durch die Silikose aufgeworfenen Fragen weiterhin die Arbeits- und Versicherungsmediziner, Internisten und Pathologen.

Immer noch stehen die Quarzstaublungerkrankungen, die besonders häufig im Kohlebergbau vorkommen, an der Spitze der angezeigten und entschädigten Berufskrankheiten in der Bundesrepublik Deutschland. Unter Angabe von Erkrankungszahlen aus den letzten Jahren wird über die Problematik der Silikose, der mit Silikose kombinierten Tuberkulose, sowie über die Beziehung der Silikose zum chronisch unspezifischen respiratorischen Syndrom berichtet.

F. Literaturverzeichnis

- BAADER, E.: "Handbuch der gesamten Arbeitsmedizin", II. Band: Berufskrankheiten, 2. Teilband, Berlin - München, 1961
- BOHLIG, H.: "Staublungenerkrankungen und ihre Differentialdiagnose", Stuttgart, 1964
- BOVENTER, K.: Sonderdrucke:
"Zur Geschichte der Knappschaftsärzte im Steinkohlenbergbau", Sudhoffs Arch., Band 48, Heft 1, 1964
- BROCKHAUS Der große; Wiesbaden, 1955
- ERDMANN, K.: "Von den Krankheiten der Steinkohlenarbeiter in den Gebirgen des Flauenschen Grundes bei Dresden", Jour. d. pr. Heilkunde, Hufeland u. Osann, Bd. 6, 1831, S. 3 - 26
- FABRY, J.: "Über die bei Bergleuten in Kohlenbergwerken beobachtete verruköse Form der Hauttuberkulose", Mbl. Med. Wschr., Nr. 35, 1909, S. 1772 - 1782
- GOLDMANN, H.: "Die Hygiene des Bergmannes", Halle, 1903
- GOTHAN, W.: "Die Entstehung der Kohle", Berlin, 1951
- HUE, O.: "Die Bergarbeiter", Stuttgart, 1910
- JÖTTEN, K.: "Die gewerbliche Staublungenerkrankung", Beih. z. Zentralbl. f. Gewerbehygiene u. Unfallverh., Beih. 15, 1929, S. 22 - 48
- JÖTTEN, K.: "Die Kohlenbergarbeiter", Med. Welt, Nr. 24, 1935, S. 853 - 857
- JURASKY, K.: "Kohle, Naturgeschichte eines Rohstoffes", Berlin, 1940
- KOELSCH, F.: "Handbuch der Berufskrankheiten", Jena, 1959
- KOELSCH, F.: "Lehrbuch der Arbeitsmedizin", Bd. I, Stuttgart, 1963

- KOELSCH, F.: "Lehrbuch der Arbeitsmedizin", Bd. II, Stuttgart, 1966
- KOELSCH, F.: "Beiträge zur Geschichte der Arbeitsmedizin", Schriftenreihe d. Bay. Landesärztekammer, Band 8, München, 1967
- KORTUM, C.: "Gesundheitsbüchlein für Bergleute", Dortmund, 1798
- KUBORN, H. und VILLARET, A.: "Über Lungenmelanose", Schmidt's Jahrbücher, Band 116, 1862, S. 51 - 57
- KÜHNE, W.: "Staubinhalation, Lungenemphysem, Staublungenerkrankung", Jena, 1965
- LEHMANN, G.: "Erdöllexikon", Mainz - Heidelberg, 1964
- MARTEN: "Schädlichkeiten und Krankheiten, denen die Kohlengrubenarbeiter unterworfen sind", Vierteljahresschrift f. ger. u. öffentl. Med., 16. Band, 1859, S. 264 - 277
- MEIKLEJOHN, A.: "History of Lung diseases of coal miners in Great Britain", Band I u. II, London, 1951
- MIERZECKI, H. und GLAJCAR, A.: "Der Einfluß der Kohle auf Pyokokkeninfektionen bei Meerschweinchen", Berufsdermatosen, Bd. 6, 1958, S. 87 - 92
- MIERZECKI, H. und WALICHIEWICZ, Z.: "Über das Vorkommen der Epidermophytia interdigitalis bei Bergleuten in Niederschlesien", Berufsdermatosen, Band 6, 1958, S. 124 - 130
- OTTO, H.: "Morphologie und pathologisch-anatomische Begutachtung der Silikose", Berufskrankheiten in der keramischen und Glas-Industrie, 13. Sonderband, 1963, Würzburg
- PETRASCHEK, W.: "Kohle, Naturgeschichte eines Rohstoffes", Berlin - Göttingen - Heidelberg, 1956
- POTTHOFF, H.: "Die Montanunion in der europäischen Gemeinschaft", herausgeg. v. DGB-Bundesvorstand, Düsseldorf, 1965

- RAMAZZINI, B.: "Untersuchung von den Krankheiten der Künstler und Handwerker", Leipzig, 1718
- REICHEL, G., ULMER, W., BUCKUP, H., Stempel, G. und WERNER, U.: "Die chronisch obstruktiven Atemwegserkrankungen des Bergmannes", Dtsch. Med. Wschr., Nr. 46, S. 2375 - 2380
- SCHAEFFLER, K.: "Abhandlung von der Gesundheit der Bergleute", Chemnitz, 1770
- SCHIRMER: "Die Krankheiten der Bergleute in den Grünberger Braunkohlengruben", Schmidt's Jahrbücher, Band 102, 1859, S. 72
- SCHRECK, T.: "ABC der Beschäftigungsbeschränkungen", Köln - Berlin - Bonn - München, 1965
- SEITMANN: "Die Anthrakosis der Lungen bei den Kohlenbergarbeitern", Dtsch. Arch. f. klin. Med., 2. Band, 1867, S. 300 - 326
- TRAUBE, L.: "Über das Eindringen feiner Kohlentelchen in das Innere des Respirationsapparates", Dtsch. Klinik, Nr. 49, 1860, S. 475 - 478
- VALENTIN, H., SZADKOWSKI, D. und WOITOWITZ, H.: "Chronische Bronchitis und Staubbelastung am Arbeitsplatz aus klinischer und funktionsanalytischer Sicht", Arbeitsmed., Sozialmed., Arbeitshyg., Heft 4, 1967, S. 125 - 129
- VALENTIN, H. und WOITOWITZ, H.: "Chronische Bronchitis und Lungenemphysem als arbeitsmedizinisches Problem", Der Internist, 5. Heft, 1967, S. 165 - 172
- VIRCHOW, R.: "Die pathologischen Pigmente", Virchows Archiv, 1847, S. 379 - 486
- VIRCHOW, R.: "Melanose der Lungen", Wiener Med. Wschr., Nr. 19, 1856, S. 297 - 299
- VIRCHOW, R.: "Über das Lungenschwarz", Virchows Archiv, 1866, S. 186 - 190

WAGNER, R. und
KÖRNER, O.:

"Die geschichtliche Entwicklung der entschädigungspflichtigen Berufs-
krankheiten mit statistischen Zu-
sammenstellungen aus den Jahren
1925 bis 1966", Zeitschr. Arbeits-
schutz - Fachteil des Bundesar-
beitsbl., Heft 12, 1967, S. 273 -
284

WAGNER, R. und
KÖRNER, O.:

"Die entschädigungspflichtigen Be-
rufskrankheiten", Sozialmed. Schrif-
tenreihe a. d. Geb. d. Bundesmin.
f. Arb. u. Sozialordnung, Heft 82,
Stuttgart, 1968

WAGNER, R. und
ZERLETT, G.:

"Die Berufskrankheiten nach der
7. Berufskrankheiten-Verordnung",
Köln, 1968.

WEYL:

"Handbuch der Hygiene", Bd. 7,
Leipzig, 1913

WILSDORF, H.:

"Zur Theorie und Praxis der Braun-
kohlenverwertung um 1800", Frei-
berger Forschungshefte, Heft A 60,
1957, S. 151 - 207

WORTH, G. und
SCHILLER, E.:

"Die Pneumokoniosen", Köln, 1954

WORTH, G.:

"Die Staublunge des Kohlebergarbei-
ters", Dtsch. Med. Wschr., Nr. 6,
1960, S. 221 - 226

ZENKER, F.:

"Über die Staubinhalationskrankhei-
ten der Lunge", Dtsch. Arch. f.
klin. Med., 2. Band, 1867,
S. 116 - 172

o. V.:

"Amtlicher Bericht über die 40.
Versammlung deutscher Naturforscher
und Ärzte zu Hannover im September
1865", Hannover, 1867, S. 271

o. V.:

"Bergarbeiterleiden in Deutschland",
herausgeg. v. Vorst. d. dtsh. Berg-
arbeiterverbandes, Berlin, um 1909

Lebenslauf

Am 13. Juni 1942 wurde ich als Sohn des Zahnarztes Dr. Karl Krahle und seiner Ehefrau Gusti Krahle, geb. Koerber, in Nürnberg geboren.

Von 1948 bis 1953 besuchte ich in Zirndorf die Volksschule und anschließend ab 1953 das Melanchthon-Gymnasium in Nürnberg, wo ich im Juli 1962 die Reifeprüfung ablegte.

Im Wintersemester 1962/63 begann ich an der Universität Erlangen-Nürnberg mit dem Studium der Medizin. Im März 1966 legte ich in Erlangen die ärztliche Vorprüfung ab.

Nach sechs klinischen Semestern bestand ich hier Ende Juli 1969 das medizinische Staatsexamen.

Seit Oktober 1969 arbeite ich als Medizinalassistent am Krankenhaus Martha-Maria in Nürnberg-Erlenstegen.

Offsetdruck-Fotodruck

J. Hogl, 8520 Erlangen Hauptstr. 109, (Nähe Martin-Luther-Platz) Tel. 22990
